



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL

**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CABUYAL,
DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE
MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA–ABRIL
2019.”**

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO
ACADEMICO DE BACHILLER DE LA CARRERA PROFESIONAL
DE INGENIERIA CIVIL.

AUTOR:

CASTRO RUIZ JOSE MANUEL

ORCID: 0000-0001-5642-5516

ASESOR:

MGTR. SUAREZ ELIAS ORLANDO

ORCID: 0000-0002-3629-1095

PIURA – PERU

2019

TITULO DE LA TESIS

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA–ABRIL 2019.”

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

CASTRO RUIZ JOSÉ MANUEL

ORCID: 0000-0001-5642-5516

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Piura, Perú

ASESOR

SUAREZ ELÍAS ORLANDO

ORCID: 0000-0002-3629-1095

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Piura, Perú

JURADO

MGTR. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA

ORCID: 0000-0001-9315-8496

PRESIDENTE

MGTR. WILMER OSWALDO CORDOVA CORDOVA

ORCID: 0000-0003-2435-5642

MIEMBRO

DR. ING. HEMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN

ORCID: 0000-0002-2634-7710

MIEMBRO

FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

**MGTR. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA
PRESIDENTE**

**MGTR. WILMER OSWALDO CORDOVA CORDOVA
MIEMBRO**

**DR. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN
MIEMBRO**

**MGTR. ORLANDO VALERIANO SUAREZ ELIAS
ASESOR**

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la luz

Que ilumina mi camino.

Al ING. SUAREZ ELIAS ORLANDO

Que con su apoyo profesional me

Permite culminar mi investigación

DEDICATORIA

A Dios que por su infinito apoyo

Y protección además de brindarme fuerzas

Para seguir adelante para cumplir mis metas.

*A mi familia por
su amor,
comprensión apoyo
para el logro de mis
metas.*

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CABUYAL - DISTRITO DE CHALACO – PROVINCIA DE MORROPON – DEPARTAMENTO DE PIURA”, se ha desarrollado para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores del caserío de Cabuyal , por lo que el objetivo de la investigación es , Mejorar y ampliar el servicio de agua potable para que la población no padezca de insuficiencia del servicio además que los habitantes puedan contar con agua de mejor calidad. El nivel de investigación para el presente estudio, de acuerdo, a la naturaleza del estudio de investigación, reúne las características tipo descriptivo y correlacionado, importantes para dar solución al problema de falta de continuidad de agua potable y de tener un agua potable acta para el consumo humano en el caserío de Cabuyal. Los problemas que se presentan en el caserío por insuficiencia para abastecer agua y deterioro de las estructuras hidráulicas, conllevaron a realizar mejoras obteniendo resultados satisfactorios de la investigación. Así mismo para alcanzar el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable se obtuvo resultados en la cual se descubrió y se concluyó que se debe de rediseñar las líneas de conducción, aducción y distribución ampliando sus longitudes de tal manera que la población sea abastecida de manera continua y eficaz.

Palabras Claves: Ampliación, Estructuras Hidráulicas, Mejoramiento.

ABSTRACT

This research project called “IMPROVEMENT AND EXTENSION OF THE CASERIO CABUYAL POTABLE WATER SYSTEM - CHALACO DISTRICT - MORROPON PROVINCE - DEPARTMENT OF PIURA”, has been developed to help improve the quality of life of the residents of the village of Cabuyal, so what the objective of the research is, to improve and expand the drinking water service so that the population does not suffer from inadequate service in addition to the inhabitants having better quality water. The level of research for this study, according to the nature of the research study, meets the descriptive and correlated characteristics, important to solve the problem of lack of continuity of drinking water and have a drinking water act for the human consumption in the hamlet of Cabuyal. The problems that arise in the hamlet due to insufficient water supply and deterioration of the hydraulic structures, led to improvements obtaining satisfactory results of the investigation. Likewise, in order to achieve the improvement and expansion of the drinking water service, results were obtained in which it was discovered and it was concluded that the conduction, adduction and distribution lines must be redesigned, extending their lengths so that the population is supplied in a manner Continuous and effective.

Keywords: Extension, Hydraulic Structures, Improvement.

INDICE DE CONTENIDO

1. TITULO DE LA TESIS	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO	iii
3. FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	iv
4. AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA	v
5. RESUMEN Y ABSTRACT	vii
6. INDICE DE CONTENIDO	ix
7. INDICE DE GRAFICOS, TABLAS, CUADROS E IMÁGENES	xi
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION LITERARIA.....	4
2.1 MARCO TEORICO.....	4
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	4
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	7
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES	11
2.2 BASES TEORICAS.....	14
1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: (DS N° 011-2006-VIVIENDA)	14
2.2.1 NORMA OS.010 - CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	14
2.2.2 NORMA OS.030 - ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	16
2.2.3 NORMA OS.050 – REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	19
2.3 MARCO CONCEPTUAL	19
III. HIPOTESIS	26
3.1 Hipótesis General	26
3.2 Hipótesis Específicas.....	26
IV. METODOLOGIA	27
4.1. Tipo de investigación	27
4.2. Nivel de la investigación de la tesis	27
4.3. Diseño de la investigación	27
4.4. El universo y muestra	27
4.4.1. UNIVERSO.....	27
4.4.2. POBLACION	27
4.4.3. MUESTRA.....	28

4.5. Definición y Operacionalización de las variables.	28
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	30
4.6.1 Instrumentos.....	30
4.6.2 Técnicas:.....	32
4.7 Plan de análisis.....	36
4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA	36
4.9 Principios éticos.	38
V. RESULTADOS.....	39
VI. ANALISIS DE RESULTADOS.....	46
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
7.1 CONCLUSIONES	58
7.2 RECOMENDACIONES.....	59
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
IX. ANEXOS	62
ANEXO N°1:.....	63
TABLA DE PARAMETROS UTILIZADOS	63
ANEXO N°2:.....	66
UBICACIÓN GEOGRAFICA DE CABUYAL.....	66
ANEXO N°3:.....	71
TABLA DE BMs AUXILIARES.	71
ANEXO N°4:.....	73
RESUMEN DE METRADOS.....	73
ANEXO N°5:.....	75
CUADRO RESUMEN DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL.....	75
ANEXO N°6:.....	77
PLANOS	77
9.6.1 PLANO DE UBICACION.....	78
9.6.2 PLANO TOPOGRAFICO	80
9.6.3 PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS SECTOR CABUYAL.....	82
9.6.4 PLANOS DE PLANTA Y PERFIL SECTOR CABUYAL	84
9.6.5 PLANOS DE PLANTA PIEZOMETRICA SECTOR CABUYAL.....	91
ANEXO N°7:.....	95
PANEL FOTOGRAFICO	95

INDICE DE GRAFICOS, TABLAS, CUADROS E IMÁGENES

CUADROS

CUADRO 1. DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.	28
CUADRO 2 PUNTOS GEODESICOS.....	33
CUADRO 3 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	37
CUADRO 4 CALCULO DE POBLACION FUTURA	40
CUADRO 5 DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION	41
CUADRO 6 DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION.....	42
CUADRO 7 CUADRO RESUMEN DE METRADOS DE LAS LINEAS	45
CUADRO 8 RED DE BM's AUXILIARES	72
CUADRO 9 RESUMEN DE METRADO	74
CUADRO 10 RESUMEN DE VALVULAS DE PURGA.....	74
CUADRO 11 RESUMEN DE EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL.....	76

TABLAS

Tabla 1 PERIODO DE DISEÑO- DIGESA.....	47
Tabla 2 PARAMETROS DE DISEÑO.....	48
Tabla 3 RESULTADOS DEL CENSO NACIONAL 2017	50
Tabla 4 PARAMETROS DE DOTACION	51
Tabla 5 CAJA DE CAPTACION	54
Tabla 6 PARAMETRO DE CALCULO DE CAUDALES EN TUBERIAS DE PRESION .55	
Tabla 7 PARAMETROS DE RESISTENCIA A LA PRESION	56
Tabla 8 PARAMETROS DE DISEÑO SECTOR CABUYAL.....	57

GRAFICOS

GRAFICO 1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA	69
GRAFICO 2 Acceso al distrito de Chalaco desde el departamento de Piura	70

I. INTRODUCCION

Esta investigación se refiere a la importancia que tiene el agua potable en nuestra vida cotidiana, por lo que he decidido tomar como lugar de investigación el caserío de Cabuyal ubicado en el distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura. En esta zona el sistema actual de agua potable fue ejecutado hace más de 20 años, el **problema** en la actualidad es que es un sistema insuficiente para la población además de encontrarse en situaciones precarias. La zona investigada debería de contar con un mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En la zona de la investigación se logra apreciar que los pobladores desconocen la importancia de contar con un servicio de agua de calidad dentro de sus viviendas, según nuestra investigación podemos afirmar que la población consume aguas sin ningún tipo de tratamiento, esto se debe a la escasa concientización de las familias respecto al tema de la importancia del tratamiento de agua para el consumo humano, por lo que esto puede producir efectos en su salud, generando enfermedades por haber consumido aguas no tratadas.

El Caserío de cabuyal tiene altos índices de incidencias de enfermedades causadas por origen hídrico, ya que los pobladores no cuentan con la economía necesaria para mejorar el sistema actual, generando que la población consuma agua no tratada, incrementando gastos en la salud, por lo cual el objeto principal es Mejorar y Ampliar el sistema de agua potable, para ayudar a aumentar la calidad de vida de los pobladores.

Con estos problemas presentes, es si con ¿El Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable mejorara el servicio de manera continua y eficaz en el caserío de

Cabuyal? Para contestar a esta pregunta se plantea como **objetivo general**: Mejorar y ampliar el servicio de agua potable en el caserío de Cabuyal, Distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

Con el Objetivo General Tenemos los siguientes objetivos específicos:

1. Calcular la población futura en el caserío Cabuyal.
2. Diseñar la línea de conducción.
3. Diseñar la línea de aducción y conducción.

Esta investigación se **justifica** debido al estado actual que se encuentra la zona del Caserío de Cabuyal, por las causas y efectos que ha provocado, la falta del mejoramiento del sistema de agua potable y la falta de ampliar el sistema para algunos lugares que necesitan de agua potable. Con lo antes indicado podemos sintetizar que únicamente este proyecto se justifica para mejorar el nivel de vida de los pobladores de la localidad de Cabuyal, distrito de Chalaco, dotándolos de un **eficiente y adecuado servicio de abastecimiento de agua potable**, cuyo resultado se observará con la disminución de enfermedades parasitarias, infecciosas y dérmicas de la región y en que la población no tendrá que emigrar en busca de un mejor estándar de vida.

Luego a ello, la **metodología** a utilizar es descriptiva y correlacional, con un planteamiento cuantitativo. El **Universo** para esta indagación está conformado por todos los sistemas de abastecimiento de agua potable de la región Piura. La **Población** para esta investigación está definida por los sistemas de abastecimiento de agua potable del distrito de Chalaco y la Muestra en esta investigación es el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

La investigación se basa en los problemas generados en esta zona de Cabuyal, por lo que se encontraran las soluciones adecuadas para satisfacer las necesidades de los pobladores y fomentar el crecimiento como población mejorando abismalmente la calidad de vida. Así mismo para alcanzar el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable se obtuvo **resultados** en la cual se descubrió se debe de diseñar las líneas de conducción, aducción y distribución ampliando sus longitudes de tal manera que toda la población sea abastecida de manera continua y eficaz. **Concluyo** que mejorando y ampliando el sistema de abastecimiento la población mejorara su calidad de vida de los pobladores contando con un servicio de agua potable de mejor calidad y permanente las 24 horas del día.

II. REVISION LITERARIA

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según “Celi, B & izquierdo. F (2014)”¹

Título de investigación:

“Cálculo y diseño del sistema de agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo- Ecuador” precisó:

Objetivo General:

Diseñar y calcular el sistema de agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo- ecuador.

Metodología:

El tipo de investigación pertenece a un estudio exploratorio y correlacional. El nivel de la investigación es cualitativo.

Conclusion:

Se determinó parámetros tan importantes como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya apropiada elección radica el éxito de la ejecución o no del mismo.

Al tratarse de un proyecto de investigación no nos hemos limitado a la determinación de la dotación de agua como un simple análisis de los valores recomendados en

códigos y normativas vigentes, sino que adicionalmente se contrastan los resultados de dichas recomendaciones con los consumos promedio de la zona con el fin de corroborar si la adopción de dichos valores es o no acertada para el sitio en estudio; se concluye que efectivamente los valores aportados en códigos y normativas son correctos aunque dejan un margen de fluctuación muy amplio por lo que sería recomendable en lo posible realizar un análisis de este tipo para poder realizar un diseño apropiado el sistema de distribución de agua potable ha sido íntegramente diseñado, desde la salida de la planta de tratamiento incluyendo: tanque reservorio, conducción, pasos elevados, accesorios y válvulas, de manera que sea 100% funcional durante toda su vida útil; además gracias a que se ha considerado la sectorización del sistema por macro manzanas, en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando mientras se repara el sector perjudicado(1).

Según (Moreno 2013)²

Título: “Diseño de la red de distribución de agua potable y alcantarillado de las comunidades del Tigrito, Mataruca y el Pardillal. Municipio Guaicaipuro, Estado Miranda – Venezuela”.

Objetivo general:

Diseñar la red de distribución de agua potable y alcantarillado de las comunidades de Pardillal, Mataruca y El Tigrito ubicados en el Municipio Guaicaipuro, Estado Miranda.

Metodología:

El tipo de investigación es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional.

Conclusion:

El servicio de agua potable de las zonas de Pardillal, Mataruca y El Tigrito es insuficiente para las necesidades de los pobladores actuales. La antigüedad de las instalaciones, el gran número de conexiones informales y la expansión demográfica descontrolada son las razones principales para la precariedad del servicio(2).

Según (Molina Rodríguez, 2012)³

Título:

“Mejoramiento del sistema de distribución para el casco urbano de Cucuyagua, Copan – Honduras”.

Objetivo General:

El proyecto consiste en mejorar el sistema de distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán, dado que el existente actualmente no satisface las necesidades de la población en lo que respecta a calidad y cantidad de agua, las necesidades de la población actual del municipio.

Metodologia:

El tipo de investigación pertenece a un estudio exploratorio y correlacional. El nivel de la investigación es cualitativo.

Conclusiones:

1. La investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.
2. El diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad.
3. La investigación realizada determinó que la municipalidad de Cucuyagua, Copán tiene capacidad de gestión y voluntad política.
4. El impacto principal del proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán. Sería tener agua en un 100% para mejorar su calidad de vida.
5. Uno de los grandes problemas que tienen en el uso del agua, es la falta de una cultura ambientalista por el mal manejo, situación que provoca fugas y pérdidas de agua(3).

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Según “(Concha, Guillén 2014)”⁴

Título de la tesis: “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica.”

Objetivo general:

Contar con un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación.

Metodología:

El tipo de investigación es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional.

Conclusiones:

1. Mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m.
2. De acuerdo con la prueba de acuífero, la zona cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua(4).

Según “(Alegría, 2015)”⁵

Título: “Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande.”

Objetivo general:

Disminuir la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas.

Metodología:

El tipo de investigación pertenece a un estudio exploratorio y correlacional. El nivel de la investigación es cualitativo.

Conclusiones:

- ✓ Con la ejecución del proyecto se beneficiarán al inicio a 28,973 habitantes del área de influencia del proyecto y 48,694 habitantes al final del mismo. Siendo estos beneficios, entre otros, los siguientes:
 - Disminución de la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas.
 - Mejora del ingreso económico familiar.
 - Mejora en las condiciones de vida de la población de la ciudad de Bagua Grande. (5)

Según “Salinas, V & ventura, M (2014)”⁶

Título:

“Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa- Pasco”.

Objetivo General:

Mejorar el sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa-Pasco

Metodología:

El tipo de investigación es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional brindando en su investigación riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura de servicios de agua potable importante información.

Conclusiones:

- En el ámbito inequidad en la distribución del servicio de agua poblados de hasta 200 habitantes-los más dispersos-es del 45% y sólo el 16% en saneamiento básico. Rural es más notoria la y saneamiento.
- En centros la cobertura de agua potable - Fragilidad del alcantarillado: Para el caso del rango poblacional “501-2000 hab. “La cifras de balance es altamente deficitaria, 82% de agua potable contra 44% de Saneamiento.
- Los resultados de la evaluación presentados en el ítem 4.2.6, del Capítulo IV (ver pág. 199) nos permite llegar a la conclusión que la situación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Oxapampa presenta características que lo tipifican como una infraestructura y una inversión de alto riesgo ambiental.
- La matriz No. 14: “Evaluación del Riesgo” resume el proceso de análisis y estima un impacto de riesgo de orden 12 (doce) que tal como ahí se explica, está en el rango ”Alto” de la calificación - Esta preparación debería ayudar a atenuar los efectos de una crisis, Por otro lado, un mapa de los hogares que utiliza otras alternativas de abastecimiento de agua, por pozos o por fuentes, indican también que en caso de disfuncionamiento de la red, estos hogares son poco vulnerables.

Esto trastoca un poco la idea que los pobres, que no pueden conectarse a la red, son las poblaciones más vulnerables. Ciertamente se exponen mucho más al consumo de un agua cuya calidad sanitaria es poco y nada controlada. Sin embargo, su mínima dependencia a los elementos de funcionamiento esencial de la ciudad en

abastecimiento de agua por red, muestra que pensar alternativas de abastecimiento, garantizando la calidad del agua, también puede facilitar la resolución de ciertas dificultades en caso de crisis.(6)

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Según “(Merino 2013)”⁷

Titulo: “Instalación, ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en los AA.HH. de las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita – provincia de Paita – Piura, en el año 2014”.

Objetivo general:

Mejorar la productividad de las actividades constructivas que conforman las partidas de mayor incidencia en la estructura reservorio elevado, mediante la implementación de las herramientas planteadas por la filosofía Lean.

Metodología:

El tipo de investigación es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional.

Conclusiones:

1. Es necesario conocer los procesos involucrados para poder analizar las actividades que participan dentro de estos.
2. Se debe definir bien las actividades a estudiar, teniendo siempre en cuenta su incidencia.
3. Se deberá identificar muy bien al personal que está participando de las actividades a fin de poder determinar quienes participan de los trabajos que aportan o no valor y tomar las medidas necesarias a fin de organizar una cuadrilla más equilibrada.(7)

Según (Gallo, 2013)⁸

Título: “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable en el asentamiento humano la Molina - Piura" a través del método de valoración contingente”.

Objetivo general:

Determinar la disponibilidad de pago de los habitantes del asentamiento humano La Molina para el mejoramiento de la calidad del consumo del agua.

Metodología:

El tipo de investigación es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional.

Conclusión:

El acceso al agua constituye un derecho humano fundamental. Sin su satisfacción se ve seriamente limitada la posibilidad de cumplir la amplia gama de derechos y libertades, consagradas en la constitución política del Perú.(8)

Según (Medina, 2014)⁹

Título: “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable en el distrito de Máncora”

Objetivo general:

Disminución de los frecuentes casos de enfermedades de origen hídrico en el distrito de Máncora, provincia de Talara.

Metodología:

El tipo de investigación pertenece a un estudio exploratorio y correlacional. El nivel de la investigación es cualitativo.

Conclusiones:

El desarrollo consiste en la ampliación de las capacidades que las personas tienen para vivir de acuerdo a sus valores y aspiraciones. La equidad en el acceso a las capacidades esenciales es un elemento esencial para la sostenibilidad del desarrollo, por lo tanto el acceso a los servicios de agua y saneamiento es un elemento indispensable para el desarrollo humano, ya que la falta de este conduce al empobrecimiento y reducción de oportunidades para miles de personas.

Dado que el agua no tiene sustitutos, si los pobres no tienen acceso al agua potable la deben adquirir a proveedores a precios muy elevados, hacen largas filas o caminan largas distancias para adquirir el bien. Este hecho, reducirá sus oportunidades de generar ingresos. Al no contar con ingresos suficientes, no sólo deben consumir menos agua sino también otros productos y servicios básicos. (9)

2.2 BASES TEORICAS

1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: (DS N° 011-2006-VIVIENDA)

TITULO II: HABILITACIONES URBANAS

- NORMA OS.010 - CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.
- NORMA OS.030 - ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.
- NORMA OS.050 – REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

2.2.1 NORMA OS.010 - CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Esta Norma fija los requisitos mínimos y condiciones que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para la elaboración de proyectos de sistemas de agua potable.

Nos dice también que para definir las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano es necesario realizar diferentes tipos de estudios tales como: información de fuentes alternativas con sus respectivas ubicaciones geográficas, análisis físico químico, rendimientos mínimos, variaciones anuales, topografía, vulnerabilidad, impacto ambiental y otros estudios que sean necesarios para llevar a cabo la elaboración del proyecto.

Indica también que la calidad del agua de la fuente debería de satisfacer los requisitos establecidos en la legislación vigente en el país.

El diseño de las obras de **Captación** deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación, tomando en cuenta que la fuente de abastecimiento podría ser:

1. AGUAS SUPERFICIALES

La norma nos indica que las obras de toma que se ejecuten en los recursos de aguas superficiales, no deberían modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

La norma indica que el uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido de utilización.

La norma nos habla que se denomina obras de **conducción** a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario calculado en la zona a realizar el proyecto. Las conducciones de agua pueden realizarse:

- CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD: Se pueden realizar mediante canales o tuberías, siempre verificando las pendientes que se llevaran a cabo en el proyecto.

- CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral. (10)

La norma también nos indica que podemos considerar casos especiales, tal es el caso como suelos agresivos o condiciones de clima severos por tal motivo se debería de emplear el uso de tuberías compuesta por materiales adecuados y debidamente protegidos. Para el diseño de toda línea de conducción se deberá de tener en cuenta el golpe de ariete.

2.2.2 NORMA OS.030 - ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Dicha norma nos indica los requisitos mínimos que debemos de cumplir para realizar un proyecto de sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua “Reservorio” para consumo humano.

Además señala que los sistemas de almacenamiento tienen como finalidad abastecer agua para potable a las redes de distribución, con las presiones adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda para contribuir a una mejor calidad de vida para los habitantes. Asimismo nos indica que los reservorios deberán contar con un volumen adicional para poder abastecer en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento, entre otros motivos que pueden llegar a ocasionar el mal servicio de agua potable.

Nos brinda además aspectos generales que debemos de tomar en cuenta para la determinación del volumen de almacenamiento determinándose con las curvas de

variación dadas por la demanda horaria, siempre en todo proyecto la ubicación de reservorios deben de ser en áreas libres incluyendo un cerco perimétrico con la finalidad de que impida el acceso libre hacia las instalaciones, ciertos estudios Complementarios que con que se tendría que contar sobre la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario. Además de investigar vulnerabilidad del terreno que puede llegar a tener tales como inundaciones, deslizamientos, asentamientos u otros riesgos; ya que si el terreno presenta estar expuesto a estos fenómenos naturales no se podrá construir el reservorio. Sobre el volumen total de almacenamiento la norma describe que debe de estar conformado por el volumen contra incendio, volumen de reserva y el volumen de regulación.

Sobre los Reservorios, nos brinda ciertas características e instalaciones, colocadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

1. “Funcionamiento Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo” (10).

2. “Instalaciones Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe. En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas

condiciones. Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio. La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño” (10).

“ La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada. El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal. El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.”(10)

“El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol. Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante. Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines. La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.”(10)

Sobre los Accesorios nos describe que los reservorios deberán estar provistos de: “tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.”(10)

2.2.3 NORMA OS.050 – REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

La siguiente norma indica y brinda las condiciones y requisitos exigibles para sujetase a diseñar redes de distribución y así contribuir a la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua potable.

La norma brinda disposiciones específicas para la desarrollar un proyecto, tales como un levantamiento topográfico, un estudio de suelos, estudio de la población, cálculos de caudales, Análisis hidráulico, el diámetro mínimo de la tubería, velocidad, caudal máximo, presiones para saber si hace falta la colocación de cámaras rompe presión, ubicación y recubrimientos de tuberías, válvulas, hidrantes contra incendios, anclajes y empalmes.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

1. AGUA POTABLE

El agua es uno de los recursos naturales fundamentales; es, seguramente el recurso que condiciona de manera prioritaria el desarrollo socioeconómico de los pueblos y la mejora del bienestar de la población. El agua presta un extraordinario servicio a la comunidad para mejorar su calidad de vida, pero, sobre todo, para satisfacer sus necesidades básicas, tales como la alimentación y la salud. Sin agua no son posibles las actividades agropecuarias y, especialmente, las agrícolas, que son el mayor componente de la alimentación de la humanidad. La salud de la población ha mejorado cuando ésta ha podido

vivir en un ambiente sano y con unas prácticas higiénicas, gracias al empleo suficiente de agua potable. El saneamiento de las aguas y la posibilidad de hacer un uso continuo de ellas, ha contribuido además, al crecimiento demográfico.(11)

Se puede deducir que se considera agua potable, cuando al consumir o beber no exista ningún riesgo para nuestra salud. Además no debe contener sustancias o microorganismos que pueda incitar enfermedades o perjudicar nuestra salud, es por ello necesario tratar el agua debidamente y los lugares de depósitos o almacenamiento deben estar en condiciones adecuadas de limpieza para el consumo humano; y si no es necesario que agua sea tratada, la entidad que brinda el servicio a cierta ciudad o comunidad, debe certificar que el agua es de calidad y que cumple con los parámetros límites máximos permisibles.

2. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se entiende comúnmente por un sistema de abastecimiento de agua potable el conjunto de las diversas obras que tienen por objeto suministrar agua a una población en cantidad suficiente, calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua (**Valdez, 1990**)¹².

La importancia de estos sistemas es fundamental para el desarrollo de una comunidad, ya que obtener agua potable es un factor clave para el bienestar humano, mejorando la calidad de vida y ocasionando el crecimiento de la zona a beneficiar.

Debemos de rescatar que no siempre los pocos acueductos que se encuentran en zonas rurales garanticen que el agua captada sea apta para el consumo humano según “Vissher et al (1992)”¹³ “el tratamiento de agua para consumo humano aún sigue

siendo un problema serio para algunas zonas rurales”; ya que la fuente de abastecimiento puede ser de una quebrada o riachuelo cuya agua contenga algún tipo de mineral extra, tales como pueden ser aluminio, mercurio, etc.

Según (Terry ,2013)¹⁴ “Por lo cual los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales no pueden ser definidos en términos de infraestructura, equipos y servicios; se debe de tener en cuenta la cantidad de factores que abarcan condiciones sociales, ecológicas, normativas, económicas y políticas”.(14)

Según (Chuquimango, 2013)¹⁵ “Las instalaciones para el suministro de agua en zonas rurales constan de las obras de captación, conducción, almacenamiento y distribución.”(15)

2.1 CAPTACION

“Es una estructura, que sirve para reunir adecuadamente una cierta cantidad de agua, con fines aprovechables. Dicha estructura varía de acuerdo con la naturaleza de las fuentes de abastecimiento (meteóricas, superficiales o subterráneas), su localización y su magnitud. Se diseñara en base al caudal máximo diario ($Q_{max.d}$), para ser conducida y utilizada, la toma debe realizarse de tal forma que se prevean las condiciones desfavorables o adversas que puedan presentarse en el funcionamiento. El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales: el agua crea otro cauce y el manantial desaparece”.(15)

2.2 CONDUCCION

“La línea de conducción forma parte de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad que viene ha ser el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

Para lograr un mejor funcionamiento del sistema, a lo largo de la línea de conducción puede requerirse cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, etc. Cada uno de estos elementos precisa de un diseño de acuerdo a características particulares.” (15)

2.3 ALMACENAMIENTO

“La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente. (15)

CONSIDERACIONES BASICAS

CAPACIDAD DE RESERVORIO

Para determinar la capacidad del reservona, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de Conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.(15)

TIPOS DE RESERVORIO

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada o circular.(15)

UBICACIÓN DEL RESERVORIO

La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.”(15)

2.4 DISTRIBUCION

“La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población. Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación tentativa del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar las aguas en cantidad y presiones adecuadas a todos los puntos de la red.

Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Qmh).”(15)

- **RED DE DISTRIBUCIÓN**

“Es una unidad del sistema, que conduce el agua a los lugares de consumo (usuarios). La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.60m/s y máxima de 3.0 m/s. Si se tiene velocidades menores que la mínima, se presentarían fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.

Los conductos que forman la red de distribución pueden ser así clasificados:

- Conductos principales: son los conductos de mayor diámetro, responsables por la alimentación de los conductos secundarios.
- Conductos secundarios: son los conductos encargados del abastecimiento directo a los usuarios atendidos por el sistema.”(15).

3. IMPACTO AMBIENTAL

Según: (Wikipedia, 2019)¹⁶

“ Los proyectos de agua potable incluyen los siguientes elementos: la construcción, expansión o rehabilitación de represas y reservorios, pozos y estructuras receptoras, tuberías principales de transmisión y estaciones de bombeo, obras de tratamiento y sistemas de distribución; las provisiones para la operación y mantenimiento de cualquiera de las instalaciones arriba mencionadas; el establecimiento o fortalecimiento de las funciones de colocación de medidores, facturación y colección de pagos; y el fortalecimiento administrativo global de la empresa de agua potable.

Si bien un sistema de abastecimiento de agua potable tiene sin lugar a dudas un impacto sumamente positivo en la salud y el bienestar de muchas personas, la construcción de sus diversos componentes acarrea, potencialmente, algunos problemas que son los mismos que se describen en los siguientes artículos:

- Manejo de recursos terrestres e hidráulicos
- Represas y reservorios
- Tuberías de petróleo y gas.” (16)

FUNDAMENTOS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

CAUDAL: El caudal se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área determinada en una unidad de tiempo específica.

Como definición general, se conoce como caudal, a la cantidad de fluido que circula a través de una sección de un ducto, ya sea tubería, cañería, oleoducto, río, canal, por unidad de tiempo. Generalmente, el caudal se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área determinada en una unidad de tiempo específica.(17)

POBLACION: En todo proyecto de abastecimiento de agua potable uno de los parámetros importantes que debe de tomarse en cuenta es la población actual y futura.

En el Perú, el organismo estatal encargado de llevar los datos oficiales acerca del crecimiento poblacional es el INEI,(Instituto Nacional de Estadística Informática), que abarca con datos censales desde 1836.

El crecimiento demográfico en las poblaciones, se debe a la tasa de mortalidad, tasa de natalidad y migraciones, es muy raro encontrar estos factores en

poblaciones rurales, en caso de utilizar los mismos métodos se conoce con el nombre de crecimiento poblaciones por método de las componentes.(18)

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis General

“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía por motivos de que el agua que consumen los pobladores no es apta para el consumo humano, además que las estructuras hidráulicas están en situación precaria”.

3.2 Hipótesis Específicas

- ✓ “El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía porque el sistema actual es insuficiente para la población”.
- ✓ “El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora para concientizar a la población sobre la importancia que tiene el tratamiento de agua”.
- ✓ “El mejoramiento del sistema de agua potable se mejora para brindar mejor calidad de vida de cada una de las personas que habitan en la zona”.

IV. METODOLOGIA

4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta es el que corresponde a un estudio Descriptivo y correlacional.

4.2. Nivel de la investigación de la tesis

El nivel de investigación para el presente estudio, de acuerdo, a la naturaleza del estudio de investigación, reúne las características de tipo descriptivo y correlacionado. Estas últimas, importantes para dar solución al problema de falta de continuidad de agua potable y de tener un agua potable acta para el consumo humano en el caserío de Cabuyal.

4.3. Diseño de la investigación

El estudio se desarrollará a un tipo Descriptivo – 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 cuantitativo.

4.4. El universo y muestra

4.4.1. UNIVERSO.

En la actual indagación el universo está constituido por todos los sistemas de abastecimiento de agua, de la región Piura.

4.4.2. POBLACION

La población de nuestro proyecto está definida por los sistemas de abastecimiento de agua potable de los caseríos del distrito de Chalaco.

4.4.3. 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. En este caso la muestra viene a ser la población del caserío de Cabuyal.

4.5. Definición y Operacionalización de las variables.

CUADRO 1. DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	INDICADORES	DIMENSIONES
<p>Caracterización del problema</p> <p>La problemática que se presenta en el caserío de Cabuyal es que el sistema actual es insuficiente además de encontrarse en situaciones precarias.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿A qué medida beneficiara Mejoramiento de Servicio de Agua Potable en el caserío de cabuyal?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Mejorar y Ampliar el servicio de agua potable en el caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular la población futura en el caserío Cabuyal. • Diseñar la línea de conducción. • Diseñar la línea de aducción y conducción. 	<p>Hipótesis General</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía por motivos de que el agua que consumen los pobladores no es acta para el consumo humano, además que las estructuras hidráulicas están en situación precaria”.</p> <p>Hipótesis Especificas</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía porque el sistema actual es insuficiente para la población”.</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora para concientizar a la población sobre la importancia que tiene el tratamiento de agua”.</p> <p>“El mejoramiento del servicio de agua potable se mejora para brindar mejor calidad de vida de cada una de las personas que habitan en la zona”.</p>	<p>Dependiente</p> <p>Caudal:</p> <p>Caudal, es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto ya sea tubería, cañería, oleoducto, río, canal, por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.</p> <p>Independiente</p> <p>Población:</p> <p>Población total de habitantes de un área específica.</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación</p> <p>- Tipo de investigación: No experimental</p> <p>- Nivel de la investigación: Descriptiva - Enfoque de la investigación: Cualitativa</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>El estudio se desarrollará a un tipo Descriptivo – 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>El universo o población</p> <p>Universo: Formado por todas los sistemas de abastecimiento de agua potable de la región Piura.</p> <p>Muestra: Formado por las el sistema de agua potable del caserío de cabuyal.</p> <p>Población: formado por los sistemas de abastecimiento de agua potable en el distrito de chalaco.</p>	<p>Dimensiones de la red de Agua potable, velocidades, presiones.</p> <p>No Presente ningún inconveniente en la recolección de información.</p>	<p>Agua Potable</p> <p>-Instalación de TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002 Con los diferentes diámetros determinados.</p> <p>-Suministro e instalación de 7.20 km para la línea de aducción y distribución, 0.59 km para la línea de conducción.</p>

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.6.1 Instrumentos

Para rediseñar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable se utilizó equipo y herramientas de apoyo.

➤ . EQUIPOS, VEHÍCULOS, MUEBLES OFICINA, ETC.

- GPS Diferencial para ubicación de Hitos Geodésicos.
- Teodolito Electrónico
- 02 Miras telescópicas
- GPS (GARMIN)
- 01 Wincha metálica 50m.
- 01 Camioneta Toyota HILUX SR B2A - 948

Equipo de Cómputo

- 01 Computadora CORE I7 4GB de RAM de memoria
- 01 Monitor LG – FLATRON N1941 WP
- 01 Impresora Epson L355
- 01 Plother HP Design Jet 800 42BY HP
- 01 Disco HD 20Gb
- 01 Disco HD 20 Gb

Equipo de Software Topográfico

- Software Autocad Civil 3D 2014.
- Programa de Autocad 2014
- Office 2013

Brigadas de Campo y Gabinete

- 01 Brigadas de campo, consta de 01 Topógrafo, 01 Operador de Teodolito Electrónico y 02 Portamiras.
- 01 Técnico Cadista especializado en procesar información de campo, colección de equipo digital y planos computarizados (puentes, caminos, carreteras, obras de saneamiento, etc.).

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA)
(HABILITACIONES URBANAS DE SANEAMIENTO)

4.6.2 Técnicas:

4.6.2.1 Estudio Topográfico

Para contar con la información básica de la geografía de la zona donde se ejecutará la obra, la Entidad proporcionó al Consultor el estudio topográfico del área de influencia del proyecto.

Objetivos y Alcances

El trabajo tuvo por objeto efectuar el levantamiento topográfico de las zona **Cabuyal** ubicada en el caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, provincia de Morropón - Piura, asimismo, la recolección de datos y elaboración de planos veraces y fidedignos de modo que los profesionales encargados de elaborar el expediente técnico, lo hagan acorde al relieve del terreno y que en fase de ejecución no tenga errores de alto riesgo.

Conocer la configuración de la zona donde se ubica el proyecto, determinar la topografía del terreno llevando a cabo un trabajo de campo, mediante el uso de una adecuada instrumentación se obtendrá los datos requeridos.

Efectuar un trabajo de gabinete para así plasmar la configuración topográfica de la zona de acuerdo a los datos obtenidos en el campo, representando en un plano y con escala adecuada los resultados.

Instrumentación y Resultados

Con el uso de un dispositivo de **GPS DIFERENCIAL**, se tomaron tres puntos en la localidad de Cabuyal, asimismo, se solicitó las coordenadas del BM oficial ubicado en Gobierno Regional de Piura con el propósito

de enlazar y determinar las coordenadas geodésicas de los tres puntos ubicadas en la localidad de Cabuyal tal como se describe en los anexos del informe topográfico.

CUADRO N^a 2: PUNTOS GEODESICOS

Lista de puntos

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)	Código de característica
E01	629759.208	9442659.178	1766.795	
E02	629952.737	9442782.009	1773.811	
E03	629749.920	9442867.513	1760.077	
PI01	541210.386	9427425.717	40.147	

CUADRO 2 PUNTOS GEODESICOS

Sobre la base, de las coordenadas oficiales descritas en el cuadro anterior, se utilizó un Teodolito Electrónico y sus accesorios complementarios, y se llevó a cabo el levantamiento taquimétrico de la zona donde se ubicará el sistema agua potable y saneamiento básico de los citados anexos del caserío de Cabuyal, considerados en el presente proyecto.

La ejecución de dichos trabajos resultaron los planos topográficos en: planta, localización, curvas de nivel y perfiles longitudinales. Dicho levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas absolutas dando origen a los puntos de la Red BMs Auxiliares con coordenadas UTM en el Datum Horizontal WGS-84 obtenidas, las mismas que son indicadas en el contenido del ESTUDIO TOPOGRÁFICO, dentro de los estudios básicos que forman parte del presente expediente técnico.

4.6.2.2 Estudio Geológico

Para la realización del presente expediente técnico la Entidad ha proporcionado al Consultor los resultados de los Ensayos de Mecánica de Suelos.

El mismo que se realizó a solicitud de la municipalidad distrital de Chalaco, para desarrollar el presente estudio de suelos denominado: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE GUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN EL CASERIO DE CABUYAL, DISTRITO CHALACO, PROVINCIA MORROPON.

La zona de influencia de dicho estudio se ubica en el caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – Piura. Dicho estudio fue realizado por el personal de Laboratorio de Suelos especializado del Gobierno Regional de Piura, iniciándose estos con la evaluación del área en estudio debidamente seleccionado como son: captaciones, reservorios, línea de conducción, línea de aducción, redes de distribución y letrinas con arrastre hidráulico.

El objetivo del presente estudio es determinar las propiedades Físico Mecánicas, habiéndose encontrado de acuerdo a las labores verticales suelos del tipo “SC” y “SM”, además las formaciones predominante en la parte alta son arenas arcillosa tipo granito con rocas aisladas en la parte superficial, por lo que existe a floración de roca en zonas, aisladas, el proyecto comprende la construcción de captaciones, líneas de conducción, reservorios apoyados, línea de aducción redes de distribución y letrinas con sistema de arrastre hidráulico.

Es de conocimiento que en el área de estudio tiene una topografía accidentada. Asimismo indico que no existen canteras en la zona, para lo cual nos ha permitido evaluar varios sectores para determinar qué áreas son aptas para ser utilizadas como materiales de acopio y relleno, habiéndose evaluado la cantera “CORRAL DEL MEDIO” Y “CANTERA POLVAZAL” (agregado fino y agregado grueso), ubicadas en la zona baja perteneciente al distrito de Morropón. Este material servirá para las dosificaciones de concreto hidráulico y mejoramiento del terreno natural

4.6.2.3 Estudio Hidrológico

Hidrológicamente, Chalaco está conformado por cinco micro cuencas. La micro cuenca de Ñoma pertenece a la sub cuenca del río La Gallega; mientras que las micro cuencas Cerro Negro, Mijal y Los Potros, junto con la micro cuenca Nogal, de la cual son afluentes, forman la sub cuenca Chalaco. La presencia de este micro cuenca incrementa la diversidad de pisos ecológicos, condicionando su organización territorial y social.

4.7 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 abastecimiento de agua potable.
- ✓ Elaboración del expediente técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones y normas técnicas modernas.
- ✓ Elaboración del estudio de impacto ambiental.

4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>La problemática que se presenta en el caserío de Cabuyal es que el sistema actual es insuficiente además de encontrarse en situaciones precarias.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿A qué medida beneficiara Mejoramiento de Servicio de Agua Potable en el caserío de cabuyal?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Mejorar y Ampliar el servicio de agua potable en el caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular la población futura en el caserío Cabuyal. 2. Diseñar la línea de conducción. 3. Diseñar la línea de aducción y conducción. 	<p>Hipótesis General</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía por motivos de que el agua que consumen los pobladores no es acta para el consumo humano, además que las estructuras hidráulicas están en situación precaria”.</p> <p>Hipótesis Especificas</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora y se amplía porque el sistema actual es insuficiente para la población”.</p> <p>“El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable se mejora para concientizar a la población sobre la importancia que tiene el tratamiento de agua”.</p> <p>“El mejoramiento del servicio de agua potable se mejora para brindar mejor calidad de vida de cada una de las personas que habitan en la zona”.</p>	<p>Dependiente</p> <p>Caudal:</p> <p>Caudal, es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto ya sea tubería, cañería, oleoducto, río, canal, por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.</p> <p>Independiente</p> <p>Población:</p> <p>Población total de habitantes de un área específica, en este caso la población son los habitantes del caserío de Cabuyal.</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación</p> <p>- Tipo de investigación: No experimental</p> <p>- Nivel de la investigación: Descriptiva - Enfoque de la investigación: Cualitativa</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>El estudio se desarrollará a un tipo Descriptivo – 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>El universo o población</p> <p>Universo: Formado por todas los sistemas de abastecimiento de agua potable de la región Piura.</p> <p>Muestra: Formado por las el sistema de agua potable del caserío de cabuyal.</p> <p>Población: formado por los sistemas de abastecimiento de agua potable en el distrito de chalaco.</p>

CUADRO 3 MATRIZ DE CONSISTENCIA

4.9 Principios éticos.

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.

V. RESULTADOS

En este proyecto de investigación nos trazamos objetivos que nos ha producido como resultado:

➤ **Para Obtener estos resultados hemos utilizado:**

- **El expediente del proyecto actual, que fue ejecutado por Foncodes.**
- **Información dada por la JASS.**
- **Información brindada por el INEI.**
- **Estudio Topográfico.**
- **Estudio Hidrológico.**
- **Estudio Geológico.**

CUADRO 4 CALCULO DE POBLACION FUTURA

POBLACIÓN FUTURO

r (Tasa Crecimiento)	0.200%
Viviendas proyectadas caserío de Cabuyal.	145 viv
Viviendas otras zonas	0 viv
Población Total Año 2015	403 hab
Población Servicio Año 2015	0 hab
Densidad	2.78 hab/viv

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN		
Tiempo (Años)	Año	Población
0	2018	403
1	2019	404
2	2020	405
3	2021	405
4	2022	406
5	2023	407
6	2024	408
7	2025	409
8	2026	409
9	2027	410
10	2028	411
11	2029	412
12	2030	413
13	2031	414
14	2032	414
15	2033	415
16	2034	416
17	2035	417
18	2036	418
19	2037	419
20	2038	419

CUADRO 5 DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN														
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO (KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN W C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETR. DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
LINEA DE CONDUCCIÓN														
	CAP. EL ESPINO	1998.49										1998.49		1998.49
CAP. EL ESPINO	CAM. REU. CAUD.	1976.95	0.082	145	0.631	262.69	150	0.76	1	2.15	5.66	1992.83	15.88	1992.83
	CAP. PAMPAS 01	1987.18										1987.18		1987.18
CAP. PAMPAS 01	CAM. REU. CAUD.	1976.95	0.027	145	0.631	380.41	150	0.70	1	2.50	1.86	1985.32	12.37	1985.32
	CAP. PAMPAS 2	1987.32										1987.32		1987.32
CAP. PAMPAS 2	CAM. REU. CAUD.	1976.95	0.044	145	0.631	234.87	150	0.78	1	2.05	3.05	1984.27	12.32	1984.27
	CAM. REU. CAUD.	1976.95										1976.95		1976.95
CAM. REU. CAUD.	RESERVORIO.	1964.61	0.046	145	0.631	270.86	150	0.76	2	2.18	0.11	1976.84	12.23	1976.84
TOTAL			0.199											

CUADRO 6 DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION

DISEÑO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN														
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO (KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL Nº 01														
	**RESERV- (A)	1964.61										1964.61		1964.61
**RESERV- (A)	**PUNTO P1	1937.08	0.220	139	0.930	125.14	150	1.03	1 1/2	1.74	4.33	1960.28	23.20	1937.08
**PUNTO P1	**CRP7(Nº 01)	1915.69	0.083	112	0.749	259.02	150	0.81	1 1/2	2.23	1.09	1935.99	20.30	1915.69
**CRP7(Nº 01)	**CRP7(Nº 02)	1865.69	0.245	109	0.729	204.42	150	0.85	1 1/2	2.01	3.07	1912.62	46.93	1865.69
**CRP7(Nº 02)	**CRP7(Nº 03)	1815.69	0.278	93	0.622	179.91	150	0.82	1 1/2	1.84	2.60	1863.09	47.40	1815.69
**CRP7(Nº 03)	**PUNTO P2	1774.45	0.166	90	0.602	248.57	150	0.76	1 1/2	2.08	1.46	1814.23	39.78	1774.45
**PUNTO P2	**PUNTO P3- CRP7-4	1737.26	0.759	25	0.167	49.00	150	0.65	1	0.79	4.50	1769.95	32.69	1737.26
**PUNTO P3- CRP7-4	**PUNTO P4	1732.41	0.056	20	0.134	86.01	150	0.53	1	0.94	0.22	1737.04	12.63	1732.41
**PUNTO P4	**CRP7(Nº 05)	1665.69	0.240	20	0.134	278.24	150	0.42	1	1.52	0.94	1731.47	49.78	1665.69
**CRP7(Nº 05)	**PUNTO P5	1656.71	0.040	14	0.094	225.57	150	0.38	1	1.28	0.08	1665.61	8.90	1656.71
**PUNTO P5	**CRP7(Nº 06)	1615.69	0.041	14	0.094	993.70	150	0.28	1	2.35	0.08	1656.63	40.94	1615.69
**CRP7(Nº 06)	**CRP7(Nº 07)	1565.69	0.110	14	0.094	455.95	150	0.33	1	1.71	0.22	1615.47	49.78	1565.69
**CRP7(Nº 07)	FIN	1502.72	0.216	14	0.094	292.19	150	0.36	1	1.42	0.44	1565.25	49.53	1565.25
			2.58											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO (KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 02														
	**RESERV- (A)	1965.69										1965.69		1965.69
**RESERV- (A)	**CRP7(08)	1909.34	0.759	7	0.047	74.20	150	0.37	1	0.69	0.43	1965.26	50.92	1909.34
**CRP7(08)	**CRP7(09)	1865.69	0.135	7	0.047	324.41	150	0.27	1	1.26	0.08	1909.26	43.57	1865.69
**CRP7(09)	FIN	1796.45	0.253	7	0.047	273.53	150	0.28	1	1.17	0.14	1865.55	49.10	1865.55
			1.20											

PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 03														
	**PUNTO P	1952.28										1952.28		1952.28
**PUNTO P	**CRP7(10)	1887.05	0.694	41	0.274	94.00	150	0.68	1 1/2	1.16	1.43	1950.85	49.00	1887.05
**CRP7(10)	**CRP7(11)	1837.05	0.354	41	0.274	141.30	150	0.63	1	1.37	5.24	1881.81	44.76	1837.05
**CRP7(11)	**CRP7(12)	1787.01	0.145	41	0.274	344.75	150	0.52	1	1.97	2.15	1834.90	47.89	1787.01
**CRP7(12)	FIN	1721.64	0.320	41	0.274	204.60	150	0.58	1	1.59	4.73	1782.28	40.64	1782.28
			1.59											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 04														
	**PUNTO P7	1897.45										1897.45		1897.45
**PUNTO P7	**CRP7(13)	1847.45	0.207	17	0.114	241.48	150	0.40	3/4	1.38	2.44	1895.01	47.56	1847.45
**CRP7(13)	FIN	1794.14	0.375	14	0.094	142.32	150	0.42	3/4	1.06	3.08	1844.37	50.23	1844.37
			0.611											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 05														
	**PUNTO P2	1774.34										1774.34		1774.34
**PUNTO P2	**CRP7(14)	1732.26	0.500	9	0.060	84.16	150	0.39	1	0.77	0.45	1773.89	41.63	1732.26
**CRP7(14)	FIN	1664.00	0.168	9	0.060	405.65	150	0.28	1	1.47	0.15	1732.11	39.11	1732.11
			0.702											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 06														
	**PUNTO P6	1732.00										1732.00		1732.00
**PUNTO P6	**CRP7-15	1681.99	0.214	11	0.074	233.40	150	0.34	3/4	1.23	1.13	1730.87	48.88	1681.99
**CRP7-15	FIN	1645.82	0.161	11	0.074	224.34	150	0.35	3/4	1.21	0.85	1681.14	35.32	1681.14
			0.394											

PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETR. DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 07														
	**PUNTO P3	1736.71										1736.71		1736.71
**PUNTO P3	**CRP7-16	1686.71	0.271	11	0.07	184.30	150	0.36	1	1.11	0.35	1736.36	49.65	1686.71
**CRP7-16	**CRP7-17	1636.71	0.172	11	0.07	289.87	150	0.33	1	1.34	0.22	1686.49	49.78	1636.71
**CRP7-17	**CRP7-18	1586.71	0.106	11	0.07	470.72	150	0.30	1	1.63	0.14	1636.57	49.86	1586.71
**CRP7-18	FIN	1551.70	0.138	11	0.074	253.77	150	0.34	1	1.27	0.18	1586.53	34.83	1586.53
			0.722											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETR. DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 08														
	**PUNTO 4	1732.60										1732.60		1732.60
**PUNTO 4	FIN	1675.25	0.216	11	0.074	265.27	150	0.34	1	1.29	0.28	1732.32	45.07	1732.32
			0.227											
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO(KM)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVC C=150	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	Hf	H PIEZOMETR. DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 09														
	**PUNTO 5	1656.71										1656.71		1656.71
**PUNTO 5	FIN	1612.00	0.109	11	0.074	410.18	150	0.31	1	1.54	0.14	1656.57	44.57	1656.57
LONGITUD ADICIONAL DE 1" (Pérdida Carga)			0.005											
			0.114											

CUADRO 7 CUADRO RESUMEN DE METRADOS DE LAS LINEAS

METRADO DE LA LINEA DE CONDUCCION			METRADO ADUCCION Y DISTRIBUCION			METRADO CONEXIONES DOMICILIARIAS		
LONGITUD TUBERIA (Km.)			LONGITUD TUBERIA (Km.)			LONGITUD TUBERIA (Km.)		
DIAMETRO (")	PVC	F°G°	DIAMETRO (")	PVC	F°G°	DIAMETRO (")	PVC	F°G°
4			4	-		4		
3			3			3		
2 1/2			2 1/2			2 1/2		
2	0.05		2			2		
1 1/2			1 1/2	1.68		1 1/2	0.08	
1	0.15		1	4.56		1	0.26	
3/4			3/4	0.96		3/4	0.048	
1/2			1/2			1/2		
PARCIAL	0.20		PARCIAL	7.20		PARCIAL	0.39	
TOTAL	0.20		TOTAL	7.20		TOTAL	0.39	

TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002	2"	45.56	ML	OK
TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002	1 1/2"	1769.21	ML	OK
TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002	1"	4966.92	ML	OK
TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002	3/4"	1004.99	ML	OK
TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002	1/2"		ML	OK
TUBERIA F°G° PASES AÉREOS	2 1/2"		ML	OK

VI. ANALISIS DE RESULTADOS

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

*Reglamento Nacional de Edificaciones (**RNE – D.S. N° 011-2006-VIVIENDA**)

*Manuales de Normas del A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)

*Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)

* Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para Agua DS N° 002-2008-MINAM.

* Guías para el Diseño y Construcción (Adjuntas al Presente Proyecto).

* Especificaciones vertidas por cada fabricante.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PROYECTADO

La alternativa de solución para el presente proyecto, presentará una instalación del sistema de agua potable mediante redes de distribución y conexiones domiciliarias, a través de tubería PVC C-10.

Según la clasificación de la **“Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para los centros poblados del ámbito rural”**, aprobada mediante **RM N° 184-1012-VIVIENDA**; las **fuentes de aguas** que alimentaran al sistema son del tipo de **FUENTE SUBTERRÁNEA**, asimismo, de acuerdo a los resultados **FISICOS - QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS** realizados en el laboratorio de la Universidad Nacional de Piura, son **AGUAS BLANDAS Y ESTÁN APTAS PARA EL CONSUMO HUMANO**, cumpliendo con los

parámetros establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado mediante **DS N° 031-2010-SA-DIGESA-PERÚ**.

Según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse es:

Tabla 1 PERIODO DE DISEÑO- DIGESA

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Debe entenderse sin embargo, que en todos los casos la red de tuberías debe diseñarse para 20 años.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTOTABLE

Los parámetros de diseño utilizados en el presente proyecto, se ajustan a los valores recomendados por el **Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificaciones (DS N° 011 - 2006 - VIVIENDA)**, **normas de saneamiento del ministerio de vivienda construcción y saneamiento**, considerándose lo siguientes:

Los parámetros de diseño utilizados en el presente proyecto son:

Tabla 2 PARAMETROS DE DISEÑO

PARAMETROS DE DISEÑO		
Parámetros	Valor del E.T.	Comentarios
Cálculos de población		
Población futura (Pf)	$Pf = Pa(1+r \times t)$	Población actual (Pa), tasa de crecimiento (r) y periodo de diseño (t)
Dotación promedio anual (Dp)	100 lts.x.hab.x.día	ls.x.hab.x.día (Guía Saneamiento Básico)
Coefficiente de Variación de Consumo		
Consumo máximo diario (Qmd)	$k_1=1,3 Q_{prom}$	Para dimensionar los sistemas de producción y conducción (norma OS.100)
Consumo máximo horario (Qmh)	$k_2= 2,0 Q_{prom}$	Para dimensionar el sistema de distribución (norma OS.100)
Demanda		
Caudal promedio anual (Qm)	$Q_m = \frac{Pf \times Dot}{86400}$	lts/seg
Caudal máximo diario	$Q_{md} = k_1 \times Q_m$	lts/seg
Caudal máximo horario	$Q_{mh} = k_2 \times Q_m$	lts/seg
Almacenamiento		
Volumen de Regulación (Vr)	20% Qprom	20% del Qp anual (Guía Saneamiento Básico MEF 2016)
Volumen de contra incendios (Vci)	0	Población menor a 1000 hab. es 0

Volumen de reserva	20% Vr	Para el caso de los Reservorios cuyo volumen es inferior a $V=3 \text{ m}^3$; se ha considerado usar como mínimo un V mín = 3 m³ , sobre la base, que la población es muy Flotante porque existen épocas de festividades patronales, así como, reuniones de Rondas Campesinas, población que llega de diferentes localidades.
Velocidad		
Máxima	0.4m - 5 m/s	Mínimo 0.4 m/s – máximo 5 m/s
Rugosidad		
C de Hazen Williams		
Tuberías de PVC	120 – 150	Rango Usado = 150

ESTUDIO DE LA POBLACION FUTURA O DE DISEÑO

Con el objeto de determinar la población futura o de diseño mediante la aplicación de los diferentes métodos, se ha tenido en cuenta lo indicado en el estudio de pre inversión a nivel de perfil viable en **el año 2018** y de acuerdo a los censos nacionales XI de población y VI de vivienda del año 2007 y 2017 según el INEI, el caserío de Cabuyal **cuenta con 385 habitantes asentados en 153 viviendas**, asimismo, **la tasa de crecimiento poblacional anual** de acuerdo a estimaciones del INEI, tasa de crecimiento poblacional anual de dicho caserío inter censal años 1,993 - 2,007 es de **-0.013757985**, debiendo indicar que estos parámetros fueron establecidos por el INEI.

Tabla 3 RESULTADOS DEL CENSO NACIONAL 2017

Categorías	Casos	%	Acumula
Hombre	198	51.43 %	51.43 %
Mujer	187	48.57 %	100.00 %
Total	385	100.00 %	100.00 %

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Categorías	Casos	%	Acumula
Casa Independiente	149	97.39 %	97.39 %
Choza o cabaña	4	2.61 %	100.00 %
Total	153	100.00 %	100.00 %

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Es preciso señalar que para efectos del diseño del presente proyecto, a fin de ser conservadores se está considerando una Tasa de Crecimiento de **0.20%**, que es la Tasa de Crecimiento considerada para **Chulucanas (OPI)**.

Asimismo, se indica que según el estudio de levantamiento topográfico y muestreo poblacional para la elaboración del expediente técnico del referido proyecto realizado, se determinó que el caserío **Cabuyal** cuenta con ciento cuarenta y cinco (**145**) lotes del tipo **viviendas domesticas habitadas**.

Cálculo de la población futura y/o de diseño

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico.

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Pi: población actual

t: periodo de diseño

PARA LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA POTABLE, abastecerán a la población de los diferentes sectores del caserío de Cabuyal.

DOTACION

La dotación se ha determinado de acuerdo al consumo de agua potable por persona/día de acuerdo al valor de la dotación de 100 lt/persona/día, según concuerda con la norma OS-100 “**consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria**” indica en el título II “**Habilitaciones Urbanas**” específicamente en el ítem II.3 “**Obras de Saneamiento**” del **Reglamento Nacional de Edificaciones y normas de saneamiento del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento**, en la que indica que para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90.00 m², las dotación será de 100.00 lt/hab/día en clima frío, que es el caso para dicho proyecto ya que son caseríos de la parte rural del distrito de Chalaco que pertenece a la región Sierra.

Asumiendo dotaciones:

La dotación de agua se expresa en litros por personas al día (lppd) y la guía para la formulación de proyectos exitosos “**SANEAMIENTO BASICO**”, recomienda para el medio rural los siguientes parámetros:

Tabla 4 PARAMETROS DE DOTACION

Población	Clima	
	Frio	Cálido
Rural	100	100
2,000 – 10,000	120	150
10,000 – 50,000	150	200
50,000	200	250

VARIACIÓN DE CONSUMO

✓ Consumo Medio Diario (Q_m)

Es el promedio de los gastos diarios durante un año de registros expresados en lt/seg.

Representado por la siguiente expresión:

$$Q_m = \frac{\text{Población}(\text{hab}) \times \text{Dotación}(\text{lt} / \text{hab} / \text{dia})}{24 \text{ horas} \times 3600 \text{ s}} (\text{lt} / \text{s})$$

Por tanto:

$$Q_m = \frac{P_f \times 120}{86400} (\text{lt} / \text{s})$$

✓ Consumo Máximo Diario (Q_{md})

Denominándose así al gasto en el día de máximo gasto de desagüe que se genera durante un año.

Representado por la siguiente expresión:

$$Q_{md} = k_{dmc} \cdot Q_m$$

Donde:

k_{dmc} : Coeficiente de variación diaria, que varía entre 1.2 a 1.5

Según el R. N. C. se considera: $K_{dmc} = 1.3$

✓ **Consumo Máximo Horario** (Q_{mh})

Es el gasto máximo de agua que se generan en una hora registrado el día de máximo gasto mediante observaciones medidas durante un año.

Representado por la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = k_{mh}.Q_m$$

Donde:

k_{mh} : Para Poblaciones mayores a 10,000 Habitantes será 1.8,

Consideramos: $K_{mh} = 2.0$

Por tanto se tendrá:

Δt	P_f	(Q_m)	(Q_{md})	(Q_{mh})
20	73	0.075	0.097	0.15

✓ **Factor de Consumo ó Consumo Unitario** ($F_{Consumo}$)

El consumo unitario, se obtiene mediante la siguiente relación.

$$F_{\text{consumo}} = \frac{Q_{mh}}{N^{\circ} \text{ de Viviendas}}$$

CAPTACION

El objetivo es que el agua ingrese a la caja lo más directamente posible sin recibir contaminación del medio ambiente. De acuerdo al caudal de captación DIGESA clasifica las cajas de captación en 3 tipos, con dimensiones de acuerdo al caudal.

Tabla 5 CAJA DE CAPTACION

Tipo	Caudal (l/seg.)
C - 1	Hasta 2.5
C - 2	0.7 - 0.8
C - 3	Hasta 6

Para el presente Proyecto la caja de Captación es **Tipo C-1**.

Tabla 6 PARAMETRO DE CALCULO DE CAUDALES EN TUBERIAS DE PRESION

1. CÁLCULO DE CAUDALES EN TUBERÍAS DE PRESIÓN	
1.1 Fórmulas	
a) Fórmula de Hazen y Williams	
$Q = 0.0004264 CD^{2.63} S^{0.54}$	
Coefficientes de fricción	
Fierro galvanizado	: 100
PVC	: 140 a 150
<i>Fórmula para PVC:</i>	
$Q = 0.0597 D^{2.63} S^{0.54}$	
Donde:	
Q = Caudal (m ³ /seg)	
D = Diámetro (m)	
S = Pendiente	
b) Fórmula de Manning	
Coefficientes de fricción	
PVC	= 0.009
Concreto	= 0.015
Fierro galvanizado	= 0.010
<i>Fórmula:</i>	
$V = \frac{S^{1/2} R^{2/3}}{n}$	
Q = A.V	
Donde:	
V =	Velocidad (m/seg)
R =	Radio hidráulico = A/P
A =	Área
P =	Perímetro
n =	Coefficiente de fricción.
Q =	Caudal

Para el presente proyecto se usará Tubería PVC – **CLASE 10**, como mínimo según NTP.

Tabla 7 PARAMETROS DE RESISTENCIA A LA PRESION

2. RESISTENCIA A LA PRESIÓN

En el cuadro siguiente se presenta las unidades de presión y sus equivalencias:

Kg/cm²	m.c.a	Atmósfera	PSI	kilopascal	Bares	lbs/pulg²
1	10	0.968	15.495	98.1	0.980	14.223

mca = metros de columna de agua (1 mca = 0.1 kg/cm²)

La relación de la resistencia a la presión de tubos PVC se indica en el cuadro siguiente:

Clase	mca	lbs/pulg²
5	50	71
7.5	75	107
10	100	142
15	150	213

Notas: Presión recomendada para el diseño: 80% de la nominal.

Tabla 8 PARAMETROS DE DISEÑO SECTOR CABUYAL

BASE LEGAL: REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES Y SUS MODIFICACIONES (DS N° 011 - 2006 - VIVIENDA).

DATOS - AÑO 2015

1	VIVIENDAS PROYECTADAS - CABUYAL.		145	Viviendas, según Plano Topográfico
2	DENSIDAD POBLACIONAL	(Hab. / Vivienda) =	2.8	
3	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO	Tr =	0.20	Según PIP VIABLE
4	POBLACION ACTUAL AÑO 2018	(Pa) 2015=	403	Habitantes
5	POBLACION FUTURO AÑO 2038	(Pf) 2035 =	419	Habitantes
6	PERIODO DE DISEÑO	(Td) =	20.00	años
7	DOTACION PROMEDIO ANUAL	(Dp) =	100	ls.x.hab.x.día (Guía Saneamiento Básico)
8	COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA	(Kd) =	1.30	De acuerdo a las Normas de Saneamiento OS-100
9	COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA	(Kh) =	2.00	De acuerdo a las Normas de Saneamiento OS-100

CÁLCULO DE DEMANDA

1	POBLACION DE DISEÑO AL AÑO 2,038	(Pd) =	419	Habitantes
2	CAUDAL DE LA FUENTE ""	(Qf) =	1.24	ls/seg.
3	CAUDAL PROMEDIO ANUAL	(Qp) =	0.49	ls/seg.
4	CAUDAL MAXIMO DIARIO	(Qmd) =	0.63	ls/sg.
5	CAUDAL MAXIMO HORARIO	(Qmh) =	0.97	ls/sg.
6	VOLUMEN MAXIMO DIARIO A CONSUMIR	(Vmd) =	41.94	M3
7	VOLUMEN DE REGULACION (Vr)	(Vr) =	8.39	M3 ↔ 20% del Qp anual (Guía Saneamiento Básico MEF 2016)
8	VOLUMEN DE CONTRA INCENDIOS (Vci)	(Vci) =	0.00	M3 ↔ Población Menor a 1000 hab. es 0
9	VOLUMEN DE RESERVA (Vres.)	(Vres) =		M3
10	VOLUMEN TOTAL DE RESERVORIO	(VR) =	12	M3 ↔ (Ver Anexo n° 01)
11	TIEMPO DE LLENADO DE RESERVORIO PROY.	(TLL) =	5.28	hrs.
12	CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO	Q _{al} =	0.78	ls/seg.

Tiempo Real de Llenado (Hrs.)= 2.69
80% del Qmh de la Red (OS-100)

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Se realizó mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable para el caserío de Cabuyal, porque el sistema actual era insuficiente y se encuentra en condiciones precarias.

1. El cálculo de la población a 20 años es de 419 habitantes y el caudal de la fuente es de 1.24 lt/s para abastecer a la población.
2. La topografía es inclinada siendo su cota máxima es de 2159.93 m.s.n.m y su cota mínima es de 1555.02 m.s.n.m.
3. Se diseñó una nueva línea de conducción que cuenta con una longitud de 200 m y será TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002, la cual se reparten en diámetros de 1 y 2 pulgadas con diferentes longitudes; 2" 47 m y 1" 153 m, cuya velocidad máxima es de 2.50 m/seg y presión máxima a soportar es de 15.88 lb/pulg².
4. Se diseñó una nueva línea de aducción y red de distribución que cuenta con una longitud de 7.59 km y será TUBERIA PVC SP C - 10 NTP 399.002, la cual se reparten en diámetros de 1 ½", 1" y ¾" pulgadas con diferentes longitudes; de 1 ½" 1.76 Km ;de 1" 4.82 km y de ¾" 1.01 km ;cuya velocidad máxima es de 2.35 m/seg y presión máxima a soportar es de 50.23 lb/pulg².

5. La población de Cabuyal va a contar con agua potable de mejor calidad en forma permanente las 24 horas del día mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.

7.2 RECOMENDACIONES

1. La organización de los habitantes del caserío para contribuir al desarrollo de los adecuados mantenimientos de las estructuras hidráulicas.
2. El uso de cloro mediante el sistema de clorinador, garantizando así la potabilidad del agua en su totalidad.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Celi, B & Izquierdo. F “Cálculo y diseño del sistema de agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo-Ecuador, 2014”.
2. MORENO, “Diseño de la red de distribución de agua potable y alcantarillado de las comunidades del Tigrito, Mataruca y el Pardillal. Municipio Guaicaipuro, Estado Miranda – Venezuela”, 2013.
3. Molina Rodríguez, Mejoramiento del sistema de distribución para el casco urbano de Cucuyagua, Copan – Honduras”, 2012.
4. CONCHA, Juan de Dios y GUILLÉN, Juan. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2014.
Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp>.

5. ALEGRIA, “Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande”, 2015.
6. Salinas, V & ventura, M, “Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa- Pasco”,2014.
7. MERINO, “Instalación, ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en los AA.HH. de las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita – provincia de Paita – Piura”, 2014.
8. GALLO, “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable en el asentamiento humano la Molina - Piura" a través del método de valoración contingente”,2013.
9. Medina, “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable en el distrito de Máncora”, 2014.
10. Reglamento Nacional de Edificaciones “RNE- DS N° 011-2006-vivienda, Título II, Habilitaciones Urbanas, Normas OS. 010, OS. 030, OS. 050”, Peru, 2019.
11. Indicadores de Salud: 4ª evaluación en España del programa regional Europeo Salud para todos. Ministerio de Sanidad y Consumo; 1999. p. 255.
12. Valdez, E, “Abastecimiento de Agua Potable”, México. D.F, Universidad Autónoma de México, 1990.
13. Visscher, J. Paramasivam, R, Raman,A, & Heijnem, H , “Filtracion lenta en Arena. Tratamiento de Agua para comunidades, Cali, Colombia ,1992.

14. Terry González .S , “Evaluación del sistema de abastecimiento de Agua potable y disposición de Excretas de la población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simiti, Departamento de Bolivar, proponiendo soluciones integradas al mejoramiento de los sistemas y salud de la comunidad”, Bogota, Colombia, 2013.

Disponible:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancellaTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Chuquimango. H, “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Quinuamayo, Distrito de José Manuel Quiroz, Provincia de San Marcos, Cajamarca, 2013.

16. (Wikipedia, 2019), “Red de abastecimiento de agua Potable”- Sub. Impacto Ambiental, Citado el día 30 de abril de 2019.

Disponible:

https://es.m.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

17. (Blog Terminos y definiciones) “Caudal”, Citado el 10 de mayo de 2019.

Disponible:

<https://www.fibrasynormasdecolombia.com/terminos-definiciones/caudal-definicion-y-metodos-de-medicion/>

18. (Slide Share), “Abastecimiento de Agua-Poblacion”,Citado el 10 de mayo de 2019.

Disponible: <https://es.slideshare.net/stephaniemanuelo/informe-34100023>

IX. ANEXOS

- ANEXO 1: Tabla de parámetros utilizados
- ANEXO 2: ubicación Geográfica
- ANEXO 3: Tabla de BM auxiliares
- ANEXO 4: Resumen de Metrados por sectores
- ANEXO 5: Panel Fotográfico

**ANEXO N°1:
TABLA DE PARAMETROS UTILIZADOS**

ANEXO N° 01		
Parámetros	Valor del E.T.	Comentarios
Cálculos de población		
Población futura (Pf)	$Pf = Pa(1+r \times t)$	Población actual (Pa), tasa de crecimiento (r) y periodo de diseño (t)
Dotación promedio anual (Dp)	100 lts.x.hab.x.día	ls.x.hab.x.día (Guía Saneamiento Básico)
Coefficiente de Variación de Consumo		
Consumo máximo diario (Qmd)	$k1=1,3 Qprom$	Para dimensionar los sistemas de producción y conducción (norma OS.100)
Consumo máximo horario (Qmh)	$k2= 2,0 Qprom$	Para dimensionar el sistema de distribución (norma OS.100)
Demanda		
Caudal promedio anual (Qm)	$Q_m = \frac{Pf \times Dot}{86400}$	lts/seg
Caudal máximo diario	$Qmd = k_1 \times Qm$	lts/seg
Caudal máximo horario	$Qmh = k_2 \times Qm$	lts/seg
Almacenamiento		
Volumen de Regulación (Vr)	20% Qprom	20% del Qp anual (Guía Saneamiento Básico MEF 2016)
Volumen de contra incendios (Vci)	0	Población menor a 1000 hab. es 0
Volumen de reserva	20% Vr	Para el caso de los Reservorios cuyo volumen es inferior a $V=3 \text{ m}^3$; se ha considerado usar como mínimo un V mín = 3 m³ , sobre la base, que la población es muy Flotante por que existen épocas de festividades patronales, así

		como, reuniones de Rondas Campesinas, población que llega de diferentes localidades.
Velocidad		
Máxima	0.3 - 3 m/s	Mínimo 0.4 m/s – máximo 3 m/s
Rugosidad		
C de Hazen Williams		
Tuberías de PVC	120 – 150	Rango Usado = 150

**ANEXO N°2:
UBICACIÓN GEOGRAFICA DE CABUYAL**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ Localidad : Caserío Cabuyal (Sector Cabuyal, Sector Alto Cabuyal, Ambrosio Alto y Ambrosio bajo).
- ✓ Distrito : Chalaco
- ✓ Provincia : Morropón
- ✓ Región : Piura

El proyecto se encuentra ubicado en el caserío de Cabuyal, distrito de Chalaco, el cual pertenece a la provincia de Morropón departamento de Piura.

Cuenta con una extensión territorial de 160.00 Km², la cual representa el 1.21% del total del departamento de Piura.

El Distrito de Chalaco pertenece a la Provincia de Morropón, Departamento de Piura. Fue creado el 21 de junio de 1825. Cuenta con una superficie aproximada de 140 Km². Se ubica entre las coordenadas 05° 02' 15'' de latitud sur y 79° 47' 39'' de longitud oeste. Según el nivel altitudinal, el espacio geográfico de Chalaco se inicia desde los 500 hasta 3,600 msnm. Tiene una densidad de 65.73 hab/Km².

Chalaco, la capital distrital se encuentra a 2,200 msnm a una distancia de 58 km de la localidad de Morropón y a 139 km de la ciudad de Piura. El distrito forma parte de la sierra denominada Andino Central de Piura. Sus límites son:

- ✓ Por el Norte : Con Distritos de Frías
- ✓ Por el Este : Con Distrito de Pacaipampa
- ✓ Por el Sur : Con Distrito de Yamango

- ✓ Por el Oeste : Con Distritos de Santo Domingo y Santa Catalina de Mossa.

El Distrito de Chalaco está conformado por los siguientes caseríos: Lance, El Palmo, Lanchepampa, Huacapampa Alta, **Cabuyal**, Trigopampa, San Juan de Chalaco, Santiago, Sauce, Huacapampa Baja, Taspá, Chimulque, Carpinteros, Totoral, Portachuelo, Chicope, Los Lúcumos, Juan Velasco, Francisco Bolognesi, El Naranjo, San Lorenzo, Pedregal, Huachari, José Olaya, Las Piedras, Silahuá, Tambogrande y La Rinconada.

El caserío de Cabuyal pertenece al distrito de Chalaco, provincia de Morropón y departamento de Piura. Se encuentra a 1776 msnm, ubicándose al Nor-oeste del distrito de Chalaco. La ubicación UTM84-17S tomando como referencia la capilla ubicada al frente de la Plaza de Cabuyal es: 9442650 Norte, 629761 Este.

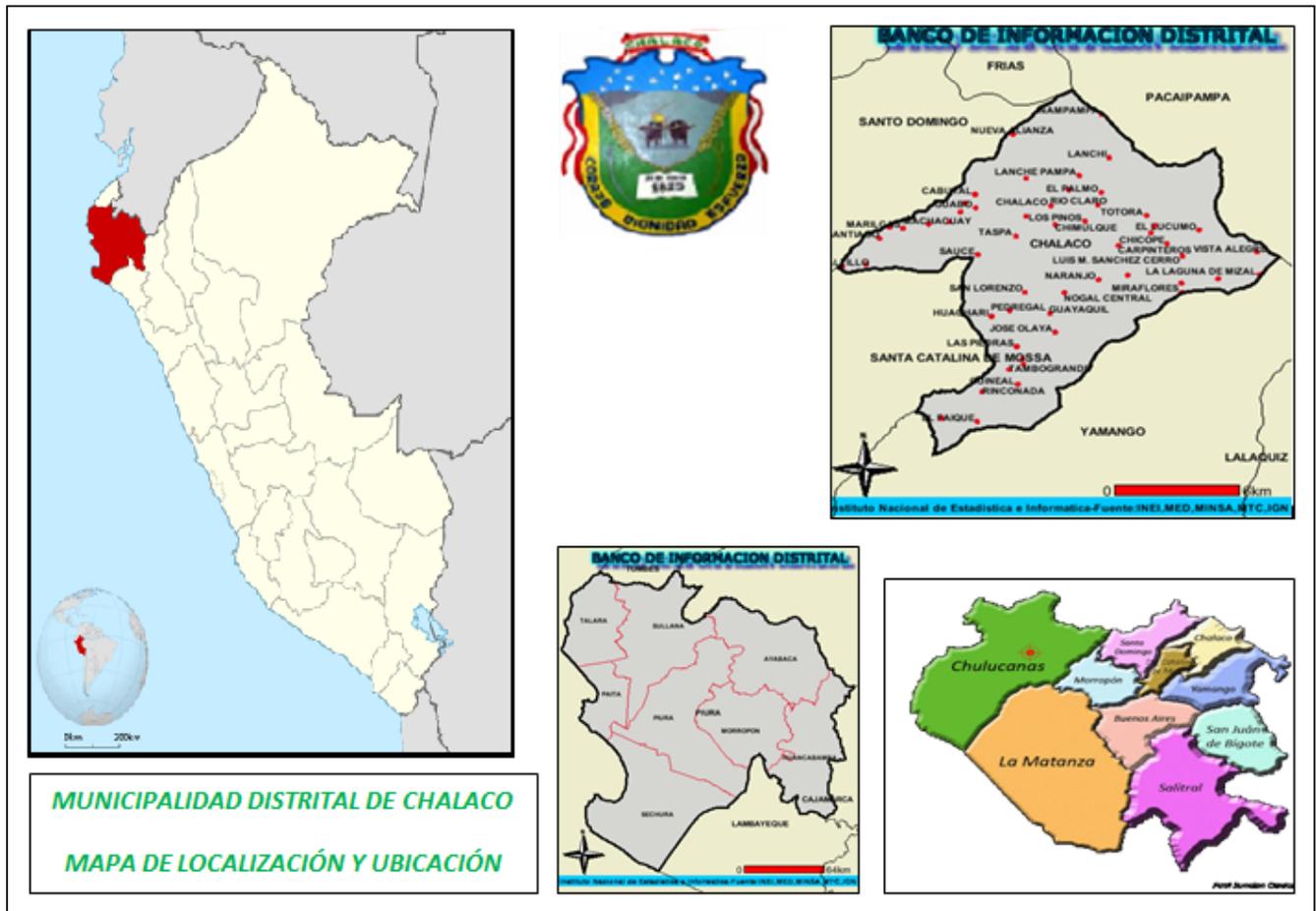
Para llegar a la zona del proyecto, se accede por una vía en tres tramos:

- ✓ De Piura a Morropón existen 85 km de carretera asfaltada.
- ✓ De Morropón a Chalaco, 60 km de carretera afirmada.
- ✓ A Partir de Chalaco hasta el Caserío Cabuyal 45 km de trocha carrozable.

El tiempo promedio de viaje en automóvil desde Piura a Chalaco es de 4 horas.

De Chalaco hasta Cabuyal 30 minutos, aproximadamente.

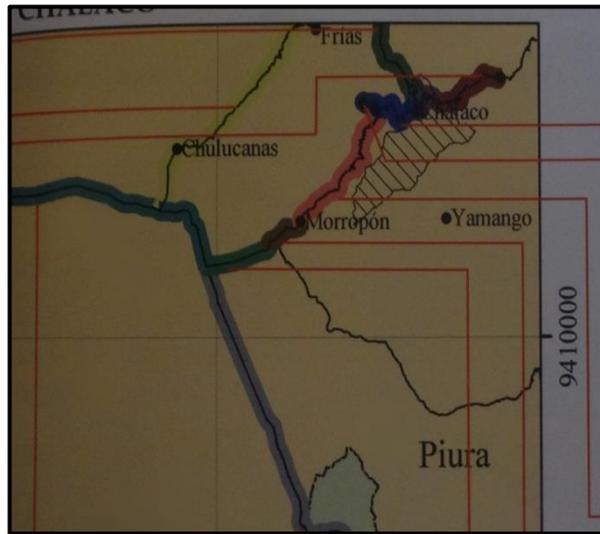
GRAFICO 1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



En el gráfico n° 1, se presenta la localización dónde intervendrá el Proyecto a nivel del Distrito de Chalaco, y a nivel de la localidad específica de Cabuyal.

Para llegar a los Caseríos del proyecto, se toma como punto de partida la ciudad de Piura a través de la vía asfaltada, Carretera Piura – La Gallega con un aprox. De 106.5 km, luego del río la Gallega se sigue mediante trocha carrozable llegamos al caserío Cabuyal, con un recorrido de 21 km.

GRAFICO 2 Acceso al distrito de Chalaco desde el departamento de Piura



**ANEXO N°3:
TABLA DE BMs AUXILIARES.**

CUADRO 8 RED DE BM's AUXILIARES

DESCRIPCION	COTA	ESTE	NORTE
BM-01	2209.86	631726.595	9442814.03
BM-02	2023.56	631019.994	9442681.37
BM-03	1973.96	630909.177	9442874.79
BM-04	1940.36	630678.916	9442774.8
BM-05	1850.24	630010.598	9442909.02
BM-06	1861.79	630334.23	9442525.45
BM-07	1825.54	630108.39	9442282.11
BM-08	1766.79	629760.707	9442652.9
BM-09	1733.27	629275.134	9442697.18
BM-10	1730.95	629622.782	9443447.51
BM-11	1898.44	630093.019	9443973.65
BM-12	1960.10	630216.314	9444495.67

**ANEXO N°4:
RESUMEN DE METRADOS**

CUADRO 9 RESUMEN DE METRADO

SECTOR CABUYAL

	COTA	PROG.	ESTE	NORTE	D. entrada	D. salida
CAPTACIONES						
EL ESPINO	1998.49	0+000.00	630858.856	9442972.389		
PAMPAS 1	1987.18	0+000.00	630902.595	9442911.925		
PAMPAS 2	1987.32	0+000.00	630924.929	9442897.723		
RESERVORIO	1964.61	0+000.00	630841.099	9442865.748		
RAMAL 01						
RESERVORIO	1964.61	0+000.00	630841.099	9442865.748	2	1 1/2
**CRP7(N° 01)	1915.69	0+302.58	630591.723	9442747.171	1 1/2	1 1/2
**PUNTO P1	1900.42	0+419.10				
**CRP7(N° 02)	1865.69	0+542.17	630361.016	9442758.274	1 1/2	1 1/2
**CRP7(N° 03)	1815.69	0+825.08	630099.178	9442720.305	1 1/2	1 1/2
**PUNTO P2	1774.45	0+991.00				
**PUNTO P3- CRP7-4	1737.26	1+780.00	629280.607	9442694.101	1	1
**PUNTO P4	1732.41	1+806.39				
**CRP7(N° 05)	1665.69	2+046.18	629048.667	9442604.395	1	1
**PUNTO P5	1656.71	2+085.99				
**CRP7(N° 06)	1615.69	2+197.27	628912.439	9442566.031	1	1
**CRP7(N° 07)	1565.69	2+236.93	628814.376	9442572.481	1	1

CUADRO 10 RESUMEN DE VALVULAS DE PURGA

VALVULAS DE PURGA			
	RAMAL	CANTIDAD	DIAMETRO
CABUYAL	RAMAL 1	1	1
	RAMAL 2	1	1
	RAMAL 3	1	1
	RAMAL 4	1	3/4
	RAMAL 5	1	1
	RAMAL 6	1	3/4
	RAMAL 7	1	1
	RAMAL 8	1	1
	RAMAL 9	1	1

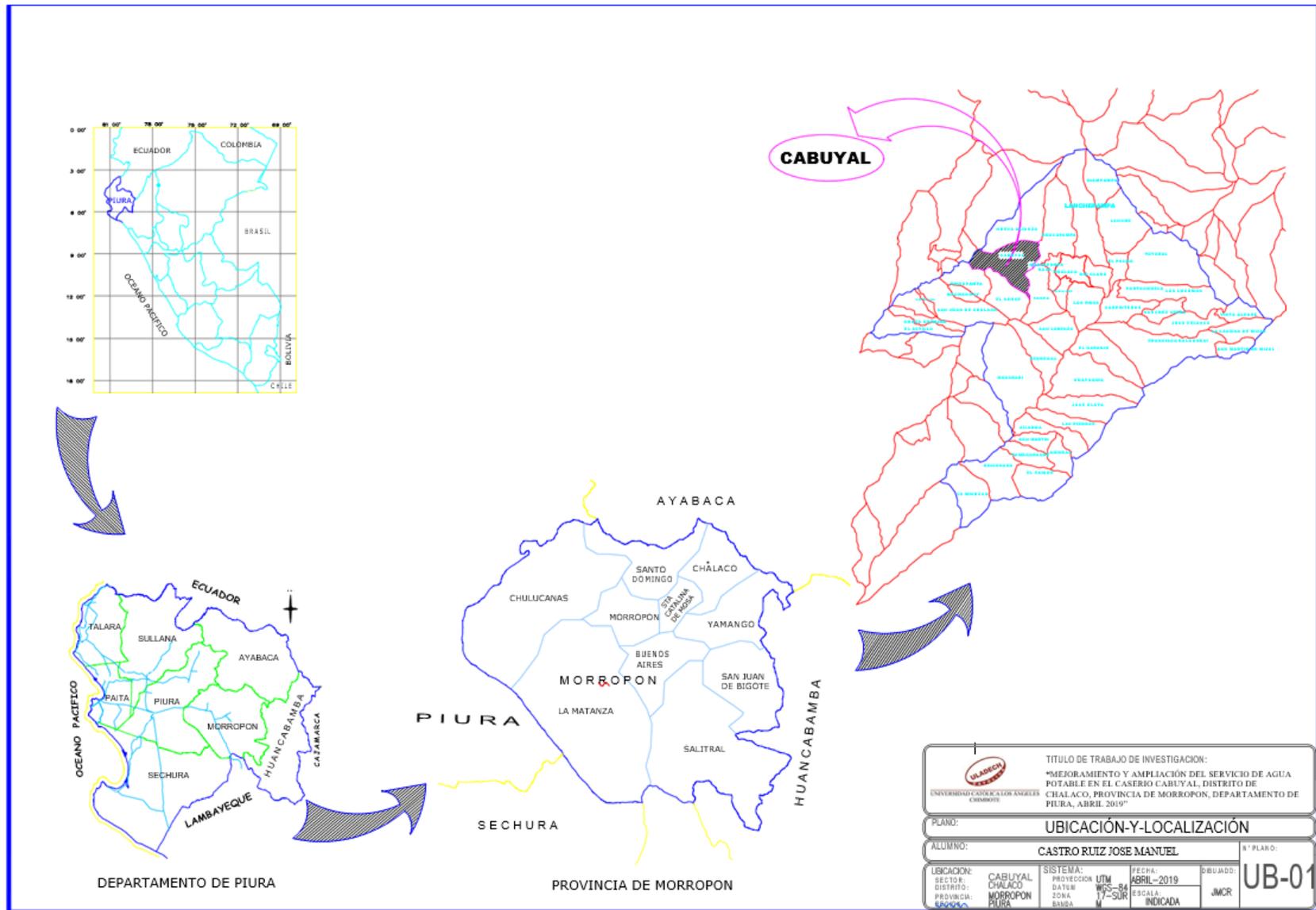
**ANEXO N°5:
CUADRO RESUMEN DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA
ACTUAL**

CUADRO 11 RESUMEN DE EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL

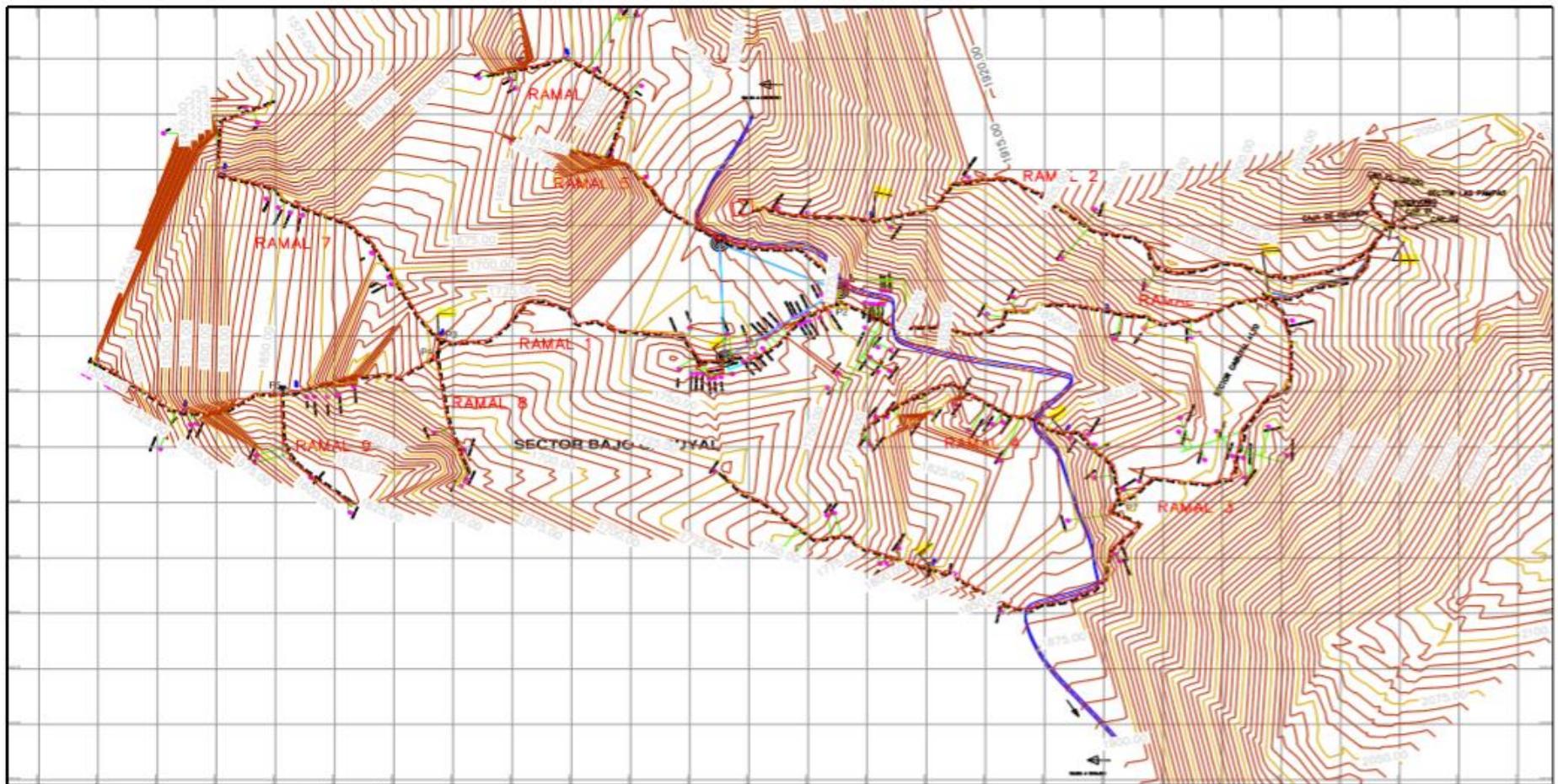
CUADRO RESUMEN DE LA EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE																													
El sistema actual de agua potable de la localidad de Cabuyal, fue ejecutado hace más de 20 años por Foncodes, actualmente es insuficiente y se encuentra en condiciones precarias.																													
SECTOR CABUYAL																													
A) Primer sub sistema: se realiza en dos manantiales: "La Pampa 1" y "El Espino"																													
Cantidad	2	2	235 ml	7681 ml	9																								
Estructuras	Captaciones	Reservorios	Red de conduccion	Red de aduccion y distribucion	Camara rompe presion tipo7																								
Estado	ambas se encuentran en mal estado	se encuentran en mal estado	se encuentra en mal estado, cierto tramo expuesto a la interperie	se encuentra en mal estado.	todas presentan deterioro y fisuras																								
B) Segundo sub sistema: se realiza del manantial "La Pampa 2"																													
Cantidad	1	1	10 ml	7681 ml	1																								
Estructuras	Captaciones	Reservorios	Red de conduccion	Red de aduccion y distribucion	Camara rompe presion tipo7																								
Estado	se encuentra en mal estado	se encuentran en mal estado	se encuentra en mal estado de conservacion	presenta roturas dejando a la poblacion constantemente sin agua	presenta deterioro y fisuras																								
Produccion total de agua	Producción actual de agua – Sector <u>Cabuyal</u> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Fuente</th> <th style="text-align: center;">Aforo actual: Lts./Seg.</th> <th style="text-align: center;">Tiempo: Hr./día</th> <th style="text-align: center;">Caudal: Lit./día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sistema de Agua</td> <td style="text-align: center;">1.24</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">107,136</td> </tr> <tr> <td>Pérdidas</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">9,504</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">97,632</td> </tr> <tr> <td><u>Población</u> atendida por el sistema</td> <td></td> <td style="text-align: center;">344</td> <td style="text-align: center;">habitantes</td> </tr> <tr> <td><u>Dotación</u> por habitante</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">283.81 litros/persona/día</td> </tr> </tbody> </table>					Fuente	Aforo actual: Lts./Seg.	Tiempo: Hr./día	Caudal: Lit./día	Sistema de Agua	1.24	24	107,136	Pérdidas	0.11	24	9,504	Total			97,632	<u>Población</u> atendida por el sistema		344	habitantes	<u>Dotación</u> por habitante			283.81 litros/persona/día
Fuente	Aforo actual: Lts./Seg.	Tiempo: Hr./día	Caudal: Lit./día																										
Sistema de Agua	1.24	24	107,136																										
Pérdidas	0.11	24	9,504																										
Total			97,632																										
<u>Población</u> atendida por el sistema		344	habitantes																										
<u>Dotación</u> por habitante			283.81 litros/persona/día																										

**ANEXO N°6:
PLANOS**

9.6.1 PLANO DE UBICACION



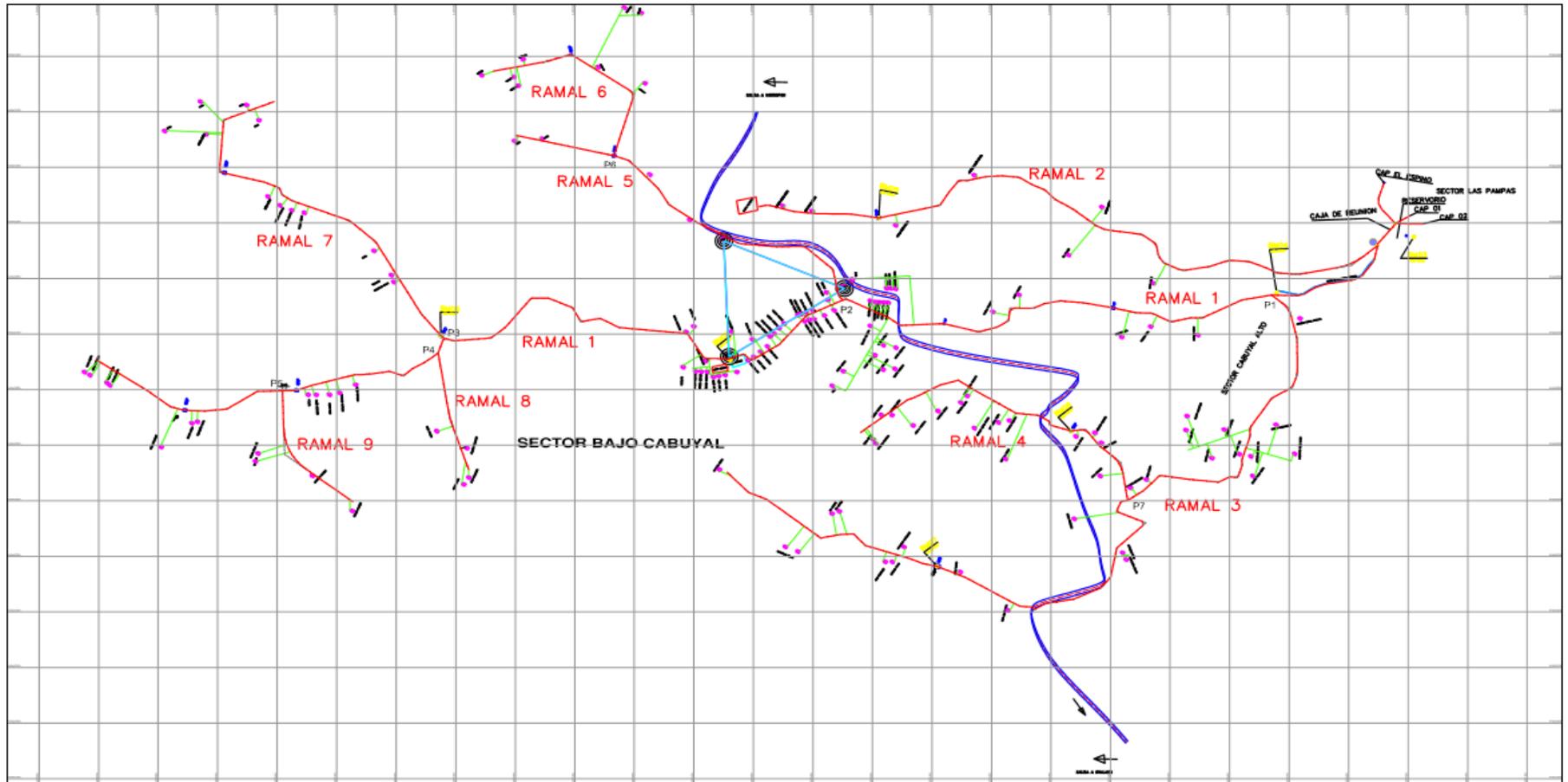
9.6.2 PLANO TOPOGRAFICO



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAPTADORES
	PUNTOS GEOMÉTRICOS
	LÍNEAS EXISTENTES
	CAJA DE ROMPE PRESION
	CAJA DE RELACION
	RESERVORES
	CASAS
	CARRERA A CHALACOCAS

TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019 *			
TÍTULO		PLANO TOPOGRÁFICO	
ALUMNO:		CASTRO RUIZ JOSE MANUEL	
V. PARR			
UBICACION:	CABUYAL	SISTEMA:	PROYECTO:
SECTOR:	CHALACO	DATA:	ABRIL - 2019
PROVINCIA:	MORROPÓN	ESCALA:	1:500
DEPARTAMENTO:	PIURA	FECHA:	ABRIL 2019
		INDICADA:	JMCR
			PT-01

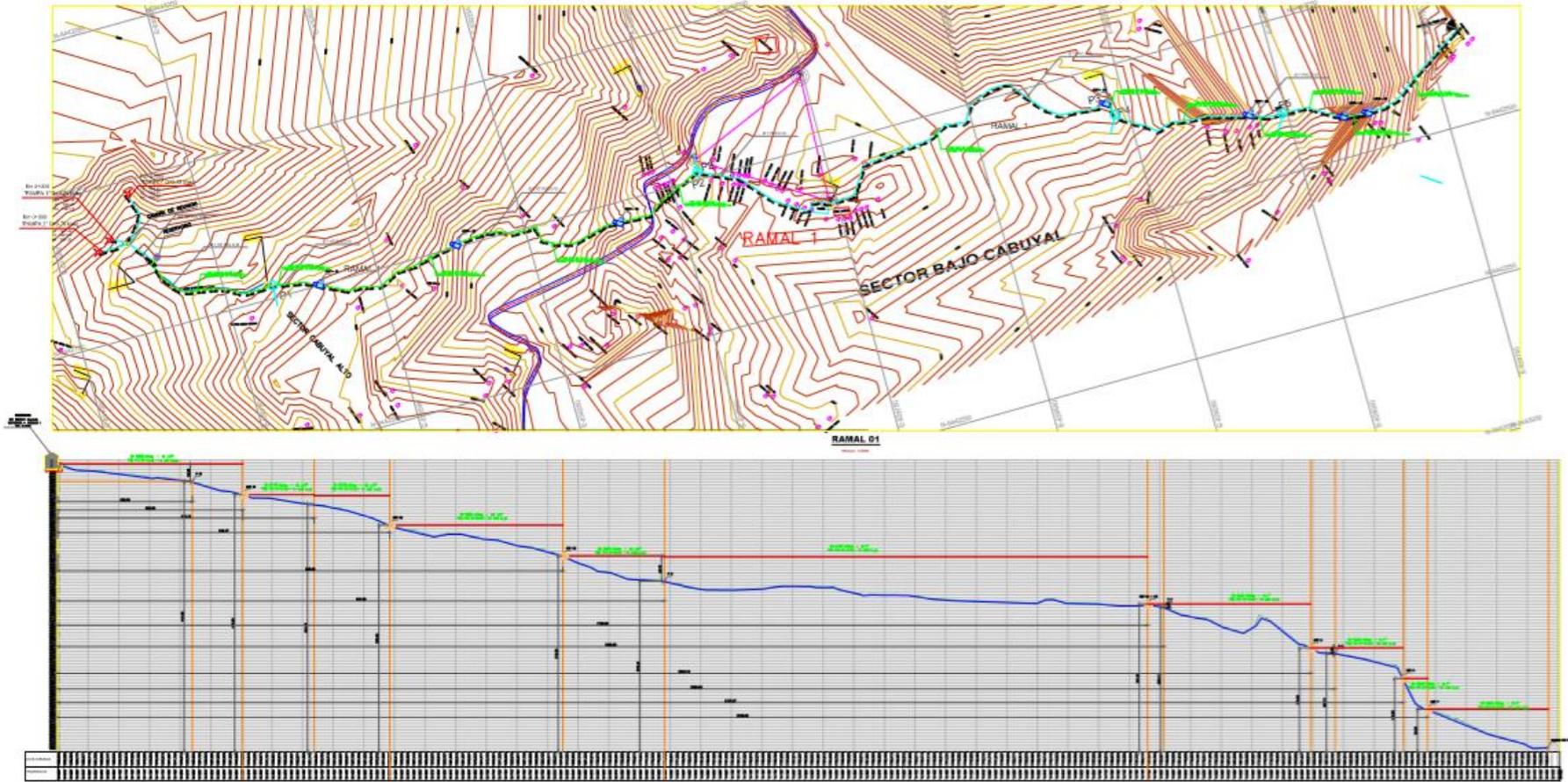
9.6.3 PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS SECTOR CABUYAL



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SIEM
	CAPTACIONES
	PUNTOS GEODESICOS
	TUBERIA PVC SP 1/2" C-10
	CAJA DE ROMPE PRESION
	CAJA DE RELAMON
	RESERVORIOS
	CASAS

		TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION:	
		*MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019 *	
PLANO:		CONEXIONES DOMICILIARIAS	
ALUMNO:		CASTRO RUIZ JOSE MANUEL	N° PLANO:
UBICACION:	SISTEMA:	FECHA:	DIBUJADO:
SECTOR: CABUYAL	PROYECCION: UTM	ABRIL-2019	JMCR
DISTRITO: CHALACO	DATUM: WGS-84	ESCALA:	CD-01
PROVINCIA: MORROPON	ZONA: 17-SUR	INDICADA	
REGION: PIURA	BANDA: M		

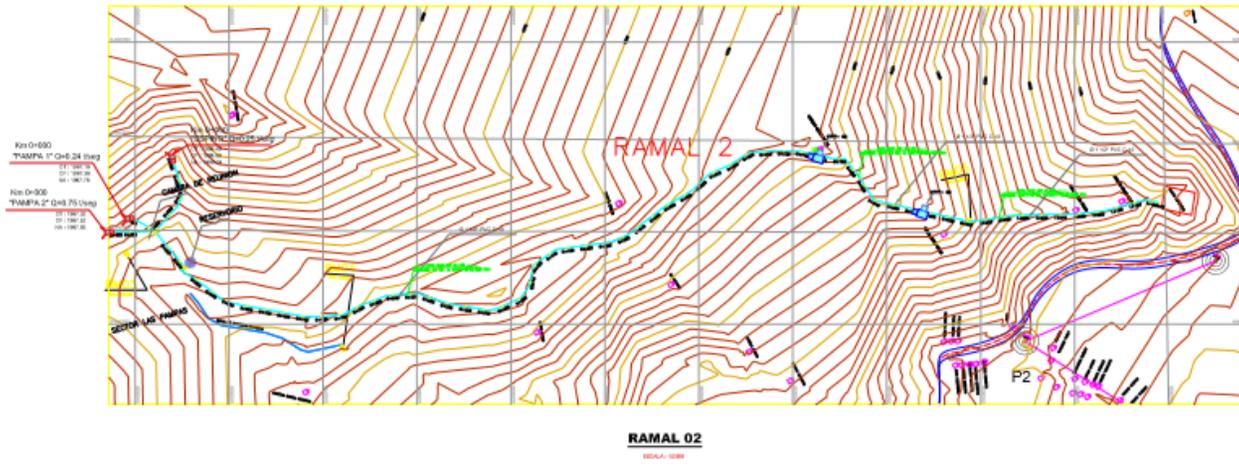
9.6.4 PLANOS DE PLANTA Y PERFIL SECTOR CABUYAL



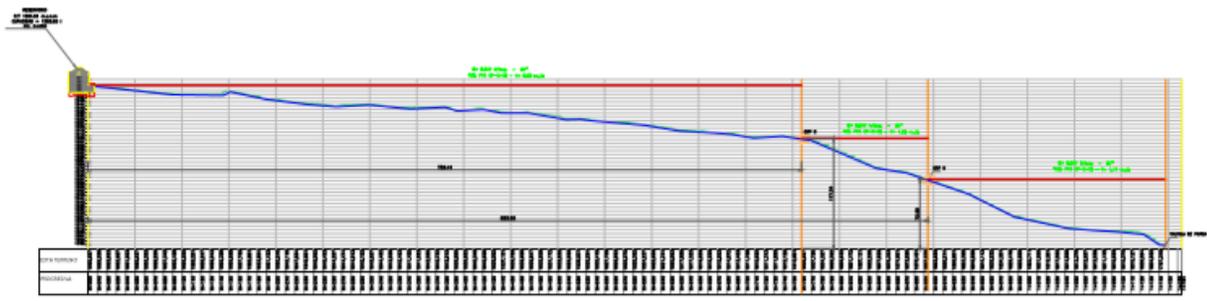
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[Symbol]	AL
[Symbol]	RESERVOIR
[Symbol]	PLANTA DE BOMBEO
[Symbol]	VALVULA DE CERRAMIENTO
[Symbol]	VALVULA DE CONTROL
[Symbol]	VALVULA DE PASO
[Symbol]	VALVULA DE VENTILACION
[Symbol]	VALVULA DE REGULACION
[Symbol]	VALVULA DE SECCION
[Symbol]	VALVULA DE CONTROL

PERFIL LONGITUDINAL (Km0+00.00 AL Km2+402.44)
 ESCALA: H: 1/2000
 V: 1/1

TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGADOR: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL, DISTRITO DE CHALACUA, PROVINCIA DE NORONON, DEPARTAMENTO DE PUURA, ABRIL 2019"			
PLANO			
PLANTA Y PERFIL			
ALBANO:	CASTRO RUIZ JOSE MANUEL		IF PLANO:
UBICACION:	CABUYAL	SECTOR:	PROYECTO/ESTUDIO:
DISTRITO:	CHALACUA	PROVINCIA:	NOV-2019
REGION:	NORONON	ESTADO:	17-2019
	PUURA	INDICADA:	JMCR
			PP-R1

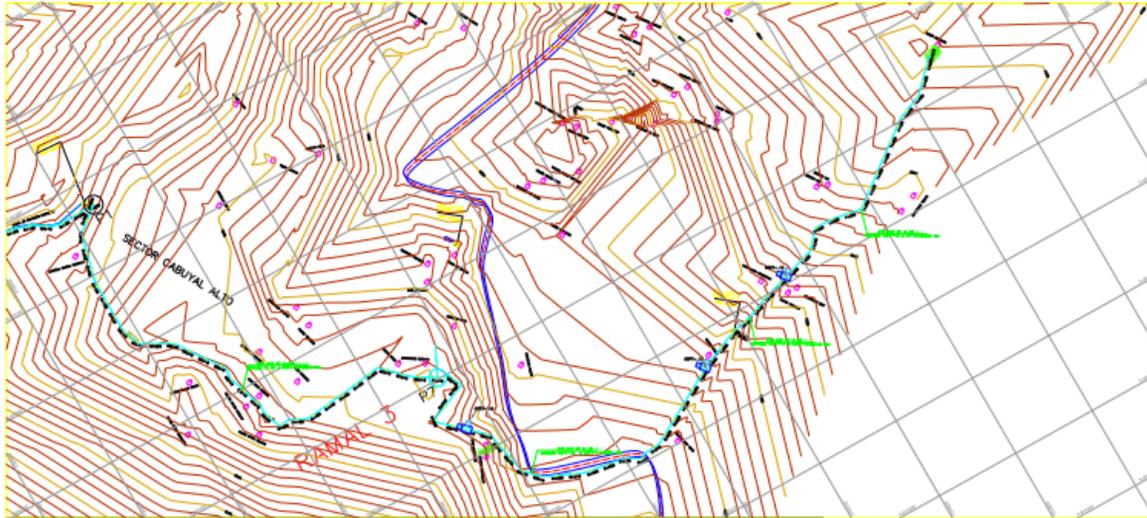


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	BU
	CAPTACIONES
	PUNTOS SEDESICOS
	LINEAS EXISTENTES
	CAJA DE REUNION
	RESERVORIOS
	CANAL
	CARRERA A CHILACO
	UBICACION DE CALCATA
	CAJILLA RECOMPRISION
	RESERVORIO
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE CONTROL



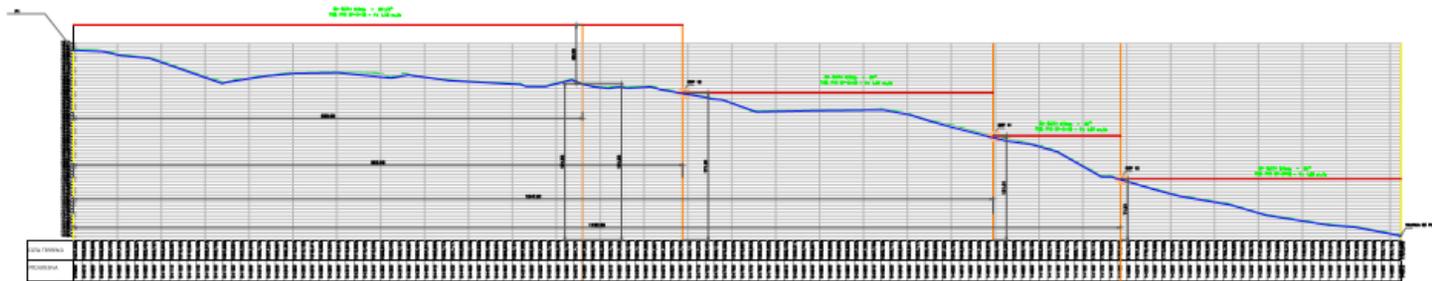
PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.1+164.29)
ESCALA H: 1/2000
V: 1/1

 TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION "MEDICAMENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CARIYAL, DISTRITO DE CATALACA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019"			
PLANTA Y PERFIL			
ALUMNO:		CASTRO RUZ JOSE MANUEL	
UBICACION:	REGION:	PROVINCIA:	DISTRITO:
CARAYAL	MOYOBAMBA	PIURA	CARIYAL
FECHA:	ESCALA:	FECHA:	ESCALA:
04/04/2019	1:5000	04/04/2019	1:5000
PROFESOR:		PROFESOR:	
J.M.C.		J.M.C.	
TÍTULO:		TÍTULO:	
PP-R2		PP-R2	



RAMAL 03

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RS
	CAPTACIONES
	PUNTOS GEODÉSICOS
	LÍNEAS EXISTENTES
	CAJA DE REJÓN
	RESERVOIR
	CAJAS
	CURVAS A DIBUJO
	UBICACION DE CALZADA
	CÁMARA COMPRESION
	RESERVOIR
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE CONTROL

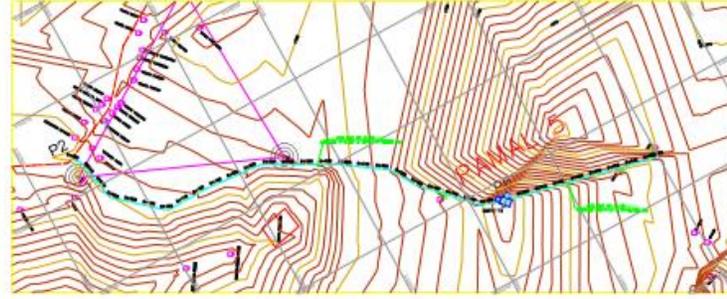


PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.1+512.46)
 ESCALA H: 1/2000
 V: 1/1

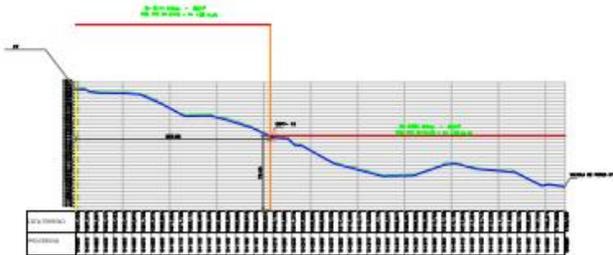
TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION "ANÁLISIS AMBIENTAL Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MOROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2009"			
PLANTA Y PERFIL			
ALUMNO: CASTRO RUIZ JOSE MANUEL	SISTEMA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	FECHA: MAR-2009	N° PLANO: PP-R3
LOCALIDAD: CABUYAL DISTRITO: CHALACO PROVINCIA: MOROPÓN	INSTITUCIÓN: I.P.S. "S. S. S. S."	ESCALA: H: 1/2000 V: 1/1	APROBADO: INIC



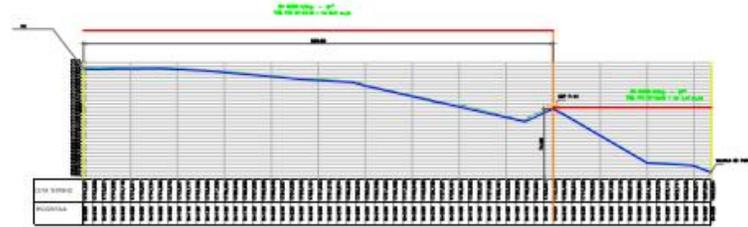
RAMAL 04
ESCALA: 1/2000



RAMAL 05
ESCALA: 1/2000



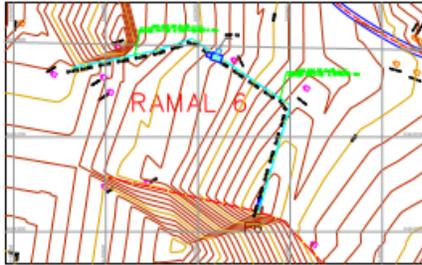
PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+520.78)
ESCALA H: 1/2000
V: 1/1



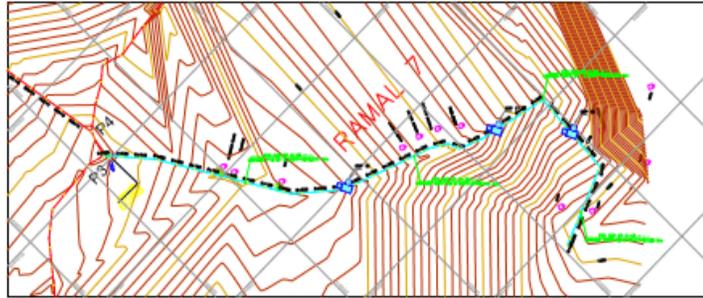
PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+688.27)
ESCALA H: 1/2000
V: 1/1

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	SI
	CAPTACIONES
	PUNTOS EXISTENTES
	LINEAS EXISTENTES
	CAJA DE REJUNION
	RESERVOIOS
	CASAS
	CAMBIADA A OMLADO
	UBICACION DE OMLADA
	CAMBIAR COMPRESION
	RESERVO
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE CONTROL

TITULO DE TRABAJOS DE INVESTIGACION "SERVICIOS DE DISEÑO Y ASESORIA EN EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ARCAYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MURIOPE, DEPARTAMENTO DE PUNO, ABRIL 2019"			
PLANTA Y PERFIL			
PLANO: ALIBRO: CASTRO RUIZ JOSÉ MANUEL	V. PLANO: V. PLANO:	PP-R4 -R5	
LEONOR DISTRITO: DISTRITO: DISTRITO: DISTRITO:	DISTRITO: DISTRITO: DISTRITO: DISTRITO:	FECHA: ABRIL 2019	DISTRITO: ACR

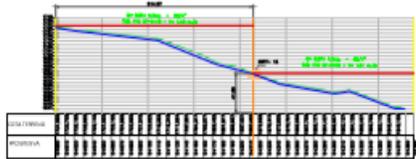


RAMAL 06
ESCALA: 1/2000

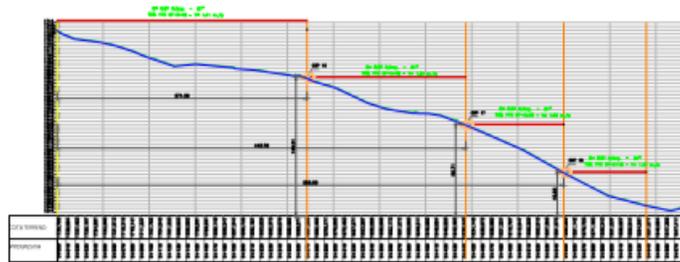


RAMAL 07
ESCALA: 1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SI
	CAPTADORES
	PLANTAS SEDEROSAS
	LINEAS EXISTENTES
	CAJAS DE REJUNION
	RESERVORES
	CASAS
	CARRETERA A OHLADO
	UBICACION DE CAJETA
	CANALIA COMPRESION
	RESERVOIR
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE CONTROL

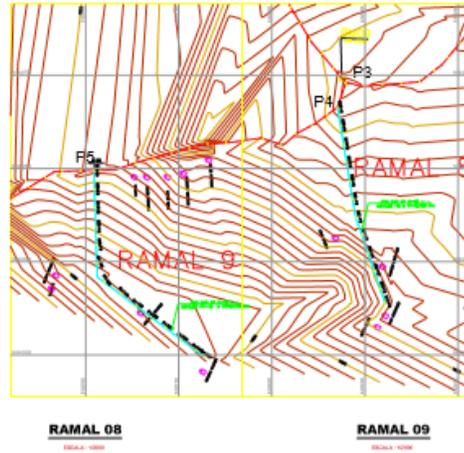


PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+388.57)
ESCALA H: 1/2000
V: 1/1

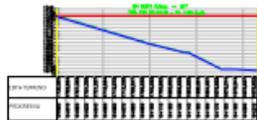


PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+687.96)
ESCALA H: 1/2000
V: 1/1

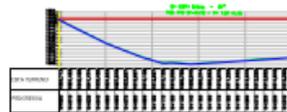
TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CARAYAL, INSTIUTO DE CASTALCO, PROVINCIA DE MARIPOSA, DEPARTAMENTO DE PUEBLO RIELE, 2019"			
PLANO PLANTA Y PERFIL		Nº PLANO PP-R6	
ALUMNO: CASTRO RUIZ JOSE MANUEL			
UBICACION: MUNICIPIO: DEPARTAMENTO: CANTON: CARDINAL OHLADO MARIPOSA	SISTEMA: TIPO DE OBRAS: AGUA POTABLE	FECHA: 2019	ASESORADO: AMC



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SI
	CAPTACIONES
	PUNTOS GEODESICOS
	LINEAS EXISTENTES
	CANAL DE PEQUEÑO
	RESERVORES
	CASAS
	CARRETERA A CHILACO
	UBICACION DE CALICATA
	CAMARA COMPRESION
	RESERVO
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE CONTROL



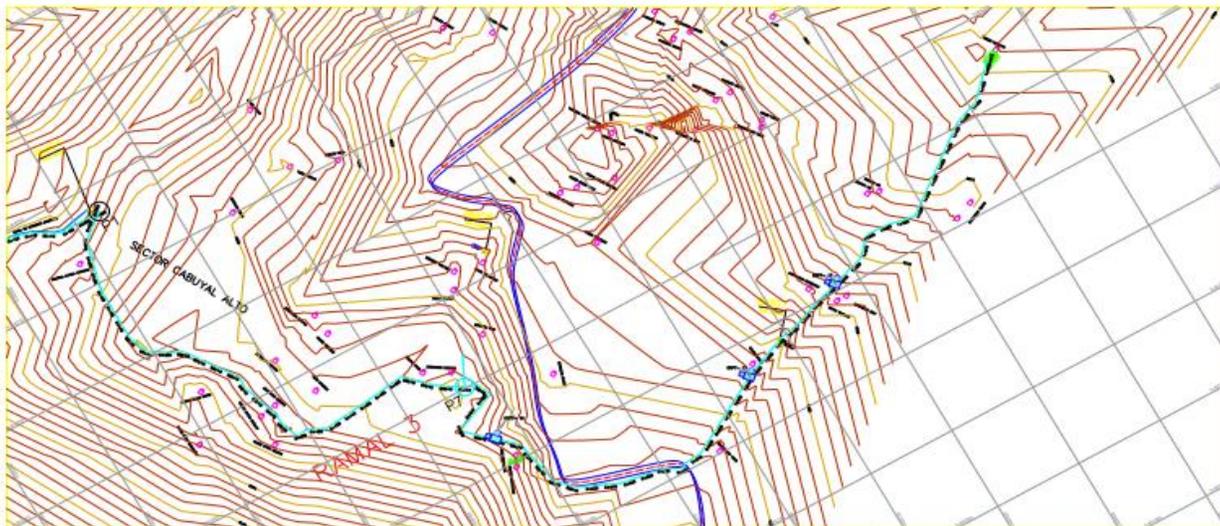
PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+216.19)
 ESCALA: H: 1/2000
 V: 1/1



PERFIL LONGITUDINAL (Km.0+000.00 AL Km.0+251.40)
 ESCALA: H: 1/2000
 V: 1/1

 TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORORON, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019"			
PLANO Y PERFIL			
PLANO NUMERO CASTRO RUIZ JOSE MANUEL		Nº PLANO PP-R7	
UBICACION: SECTOR: DISTRITO: PROVINCIA: REGION:	CABUYAL CHALACO MORORON PIURA	SISTEMA: PROYECTO/ETAPA: DISEÑO: ESCALA: FECHA:	FECHA: ABRIL-2019 DISEÑO: 17-03-2019 INDICADA JMCB

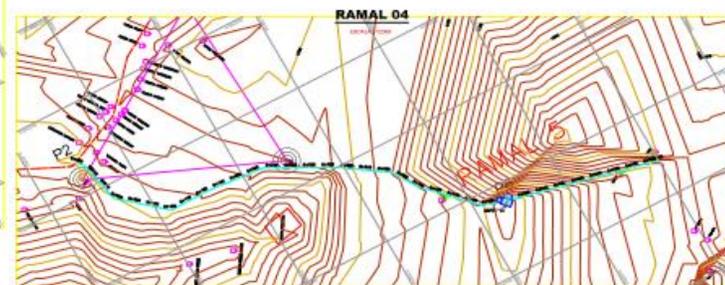
9.6.5 PLANOS DE PLANTA PIEZOMETRICA SECTOR CABUYAL



RAMAL 03

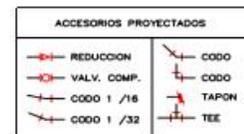


RAMAL 04

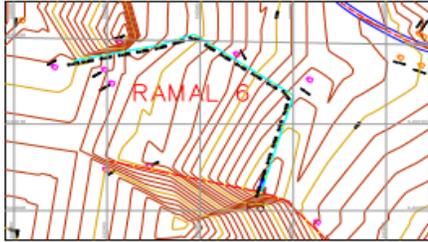


RAMAL 05

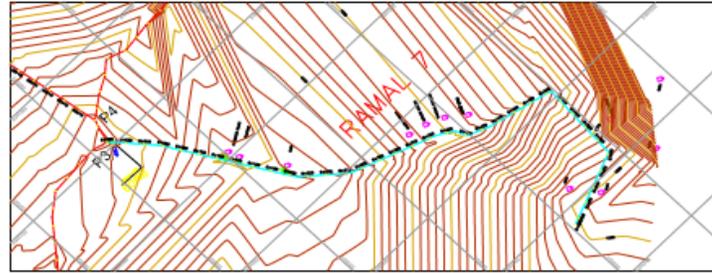
PTO 1	PTO 2	COTA TERRENO PTO 2	LONGITUD TRAMO (M)	N° VIVIENDAS A ATENDER	CAUDAL TRAMO	PENDIENTE S	COEFICIENTE DE HAZEN PVE (C=150)	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	HF	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2
RAMAL 03														
	**PUNTO P	1592.20										1992.20		1992.20
**CRP(10)	**CRP(10)	1587.05	0.055	41	0.274	94.00	150	0.66	1 1/2	0.24	1.43	1992.60	63.80	1987.20
**CRP(11)	**CRP(11)	1587.05	0.255	41	0.274	141.30	150	0.65	1	0.54	5.24	1991.91	54.70	1987.20
**CRP(12)	**CRP(12)	1721.04	0.140	41	0.274	344.75	150	0.52	1	0.54	2.10	1934.95	47.80	1787.25
**CRP(12)	FW	1721.04	0.200	41	0.274	204.80	150	0.56	1	0.54	4.73	1782.26	60.84	1782.26
			1.59											
RAMAL 04														
	**PUNTO P7	1587.45										1587.45		1587.45
**CRP(13)	**CRP(13)	1547.45	0.207	17	0.114	241.43	150	0.40	3/4	0.40	3.44	1585.01	47.50	1547.45
**CRP(13)	FW	1734.14	0.170	14	0.094	142.33	150	0.42	3/4	0.13	3.08	1544.37	52.23	1544.37
			0.611											
RAMAL 05														
	**PUNTO P2	1774.34										1774.34		1774.34
**CRP(14)	**CRP(14)	1732.20	0.500	8	0.080	84.16	150	0.28	1	0.12	0.42	1773.88	41.82	1732.20
**CRP(14)	FW	1664.00	0.160	8	0.080	405.05	150	0.28	1	0.12	0.15	1732.11	68.11	1732.11
			0.702											



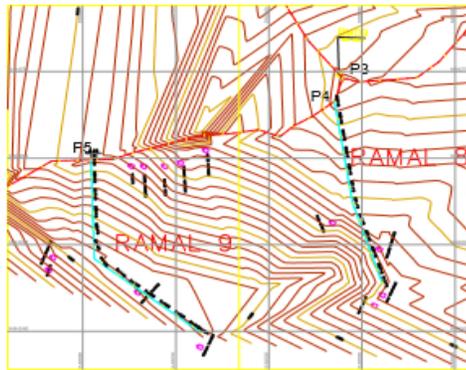
		TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION: "SERVICIO DE ASISTENCIA Y ASISTENCIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CABUYAL DEL DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORONA, DEPARTAMENTO DE PUEBLO, ABRIL 2019"	
PLANO:	PLANTA PIEZOMETRICA		
ALBANO:	CASTRO RIVERA JOSE MANUEL	FECHA:	ABRIL 2019
DELEGACION:	CAROLINA	BOCA:	CHALACO
DEPARTAMENTO:	MORONA	PROVINCIA:	MORONA
GRUPO:	INVESTIGACION	PROYECTO:	PP-02



RAMAL 06
ESCALA: 1:1000



RAMAL 07
ESCALA: 1:1000



RAMAL 08
ESCALA: 1:1000

RAMAL 09
ESCALA: 1:1000

PTO 1	PTO 2	COTA TERMINO PTO 2	LONGITUD TUBERIAS	N° VARIAS A/A TENDR	CAUDAL TUBO	PENDIENTE %	COEFICIENTE DE PIERRE P.C. C=100	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD DE FLUJO	H	H PIEZOMETRICA DE INGRESO DEL PTO 2	PRESION INGRESO DEL PTO 2	H PIEZOMETR. DE SALIDA EN EL PTO 2	
RAMAL 06															
"PUNTO P6	"PUNTO P6	1732.00										1732.00		1732.00	
"CRPT-15	"CRPT-15	1681.96	0.270	11	0.074	200.40	100	0.34	34	0.20	1.13	1733.67	48.80	1681.96	
"CRPT-16	FIN	1643.00	0.100	11	0.074	200.34	100	0.35	34	0.20	0.86	1681.14	38.30	1641.14	
			0.394												
RAMAL 07															
"PUNTO P3	"PUNTO P3	1736.71										1736.71		1736.71	
"CRPT-16	"CRPT-16	1636.71	0.271	11	0.07	184.30	100	0.36	6	0.10	0.35	1735.36	48.80	1636.71	
"CRPT-17	"CRPT-17	1636.71	0.170	11	0.07	289.87	100	0.30	6	0.10	0.22	1685.40	48.70	1636.71	
"CRPT-17	"CRPT-18	1586.71	0.100	11	0.07	470.72	100	0.30	6	0.10	0.14	1635.57	48.80	1586.71	
"CRPT-18	FIN	1551.75	0.100	11	0.074	200.77	100	0.34	6	0.10	0.18	1585.53	34.80	1586.53	
			0.722												
RAMAL 08															
"PUNTO 4	"PUNTO 4	1732.00										1732.00		1732.00	
"PUNTO 4	FIN	1675.05	0.210	11	0.074	285.27	100	0.34	6	0.10	0.28	1732.33	57.07	1732.33	
			0.227												
RAMAL 09															
"PUNTO 5	"PUNTO 5	1658.71										1658.71		1658.71	
"PUNTO 5	FIN	1610.00	0.100	11	0.074	410.16	100	0.31	6	0.10	0.14	1658.57	44.87	1658.57	
LONGITUD ADICIONAL DE 1° Prensa Carga			0.800												

ACCESORIOS PROYECTADOS			
	REDUCCION		CODD
	VALV. COMP.		CODD
	CODD 1 /16		CODD
	CODD 1 /32		TEE

TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACION "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CARRIVAL, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MOQUEGUA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2019"			
PLANO		PLANTA PIEZOMETRICA	
ALUMNO		CASTRO BRIZ ROSE MANUEL	
MISION		CARRIVAL	
DISTRITO		CHALACO	
PROVINCIA		MOQUEGUA	
DEPARTAMENTO		PIURA	
FECHA		MAR-2019	
ESTADO		REVISADO	
AUTOR		INCR	
PROYECTO		PP-03	

**ANEXO N°7:
PANEL FOTOGRAFICO**

PANEL FOTOGRAFICO



«

Vista fotográfica donde se aprecia la infraestructura de la Captación: "La Pampa 1".



«

Vista fotográfica donde se aprecia una de las cajas de válvulas de la captación: La Pampa 1.



«

Vista fotográfica donde se aprecia la caja de válvulas de la captación: La Pampa 1.



«

Vista fotográfica donde se aprecia la infraestructura de la Captación: El Espino.

Se observa que la caja de inspección tiene una tapa de concreto, lo cual dificulta la inspección por el peso de la tapa.



«

Vista fotográfica donde se aprecia la infraestructura de la Cámara de reunión de las captaciones: “La Pampa 1” y “El Espino”.



Reservorio Cuadrado

Reservorio Circular



«

Vistas fotográficas donde se aprecia, desde diferentes ángulos, la infraestructura de los Reservorios Cuadrado y Circular



- **Cámaras Rompe Presión**



«

Vista fotográfica donde se aprecia el interior de la Cámara Rompe Presión tipo CRP07.



«

*Vista fotográfica donde se
aprecia la Cámara Rompe
Presión tipo CRP07.*