



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO
VIVIENDA LAS CASUARINAS DE OBREROS MUNICIPALES, SECTOR URBANO
MARGINAL DEL DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA Y
DEPARTAMENTO DE PIURA ENERO 2019.

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

AUTOR:

BACH. GUILLERMO ALEXANDER HUANCAS MENDOZA

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA – PERÚ

2019

FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

MIEMBRO

Ing. Orlando Valeriano Suarez Elías

MIEMBRO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ASESOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y la capacidad para haber desarrollado el presente proyecto de investigación.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Centro Académico Chimbote por brindarme la oportunidad de formarme y en ella. Agradezco en especial a mi asesor de Tesis MGTR. Carmen Chilon Muñoz, a todos los catedráticos que me formaron a quien les doy mi más sincero agradecimiento por el apoyo y sabias orientaciones, por las diferentes enseñanzas que nos brindan para así poder llegar a nuestra meta trazada y ser un orgullo de Dios, de mis padres, amigos y de nuestro país.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi Madre quien con su apoyo incondicional y esfuerzo en todo momento me ayudaron a lograr satisfactoriamente mi meta.

A mi familia que me apoyó en todo momento, este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer tarea titánica e interminable. Quisiera dedicar mi tesis a ustedes, personas de bien, seres que ofrecen amor, bienestar, y los finos deleites de la vida.

Resumen

La “Ampliación del sistema de Agua Potable en la Asociación Pro vivienda las Casuarinas de Obreros municipales, Sector Urbano Marginal del Distrito y Provincia de Paita, Departamento de Piura”, viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua Potable con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable, por ello surge la interrogante ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de vida con la Ampliación del sistema de Agua Potable a la población de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales, Sector Urbano marginal del Distrito de Paita, Provincia de Paita y Departamento de Piura?, teniendo como objetivo general: Ampliar el sistema de Agua Potable en la “Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto, para lo cual se tuvieron objetivos específico; Identificar la cantidad de familias que van a ser beneficiarias con el proyecto, Reconocer con diferentes métodos el área del proyecto y Determinar el dimensionamiento óptimo de la red de agua potable.

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal; Para poder llevar a cabo este estudio, se realizó la metodología siguiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-vivienda) - habilitaciones urbanas - obras de saneamiento, así mismo para determinar el área a intervenir se siguieron los métodos de estudio de topografía, determinando toda el área a intervenir.

El proyecto contempla la instalación del sistema de Agua Potable, el Suministro e instalación de 1500 ml PVC NTP-ISO 4422-2 C7.5 DN Ø4” (110mm), en toda esta Asociación, instalación de 148 m conexión domiciliaria de Agua Potable Ø 1/2" a tub. de Ø4", y el punto de empalme será en la tubería de H.D. Ø16” que lleva una conducción de agua potable desde la planta de tratamiento El Arenal hacia Paita, el mismo que se detallan en los planos(anexo 04)

Palabras Clave: Ampliación, suministro, tuberías de PVC.

Abstract

The "Expansion of the Drinking Water System in the Pro-Housing Association Casuarinas of municipal workers, marginal urban sector of the District and Province of Paita, Department of Piura", has been carried out because the population has the need to have an adequate system of drinking water with the aim of reducing gastrointestinal, parasitic and dermal diseases, especially in the child population that is the most vulnerable, so the question arises to what extent we can improve living conditions with the expansion of the water system Potable to the population of the Pro Housing Association of Municipal Workers, marginal urban sector of the District of Paita, Province of Paita and Department of Piura ?, having like general objective: To extend the system of Drinking Water in the "Association Pro housing of Municipal Workers" de Paita "- Piura, Improving the living conditions in the project area, for which it was on specific objectives; Identify the number of families that will be beneficiaries with the project, Recognize with different methods the project area and Determine the optimal dimensioning of the drinking water network.

The methodology used in the research was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional; In order to carry out this study, the methodology was carried out following the National Building Regulations (DS N ° 011-2006-housing) - urban authorizations - sanitation works, likewise to determine the area to be intervened study methods were followed of topography, determining the entire area to intervene.

The project includes the installation of the Potable Water system, the supply and installation of 1500 ml PVC NTP ISO 1452:2011 C7.5 DN Ø4 "(110mm), throughout this Association, installation of 148 m household connection of drinking water Ø 1/2" to tub. Ø4", and the splice point will be in the HD pipeline Ø16 "that carries a potable water pipeline from the El Arenal treatment plant to Paita, the same as detailed in the plans (Annex 04)

Keywords: Extension, supply, PVC pipes.

Contenido

1. título de tesis.....	I
2. Firma del Jurado y Asesor.....	II
3. Agradecimiento y Dedicatoria.....	III
4. Resumen y Abstract.....	V
5. Contenido.....	VII
6. Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes.....	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1.1 Formulación interrogativa del problema	3
1.2 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.3.3 Beneficiarios.....	4
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. MARCO TEORIO	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	9
2.1.3 Antecedentes Locales	15
2.2 BASES TEÓRICAS	20
2.2.1 Redes de distribución de agua para consumo humano.....	20
2.2.2 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria. 12	27
2.3 MARCO CONCEPTUAL	28
2.3.1 Historia. 13	28
2.3.2 Agua en el mundo . 14	31

2.3.2	Déficit de Agua a Nivel Nacional . 15	33
2.3.3	Déficit de Agua en el distrito de Paita. 16	36
2.3.4	Sistema de distribución Agua Potable. 17	37
2.3.5	El Método de Hardy Cross . 19	39
2.3.6	Aplicación de la Ecuación de Hazen & Williams	40
2.3.7	Informacion Social	42
2.3.8	Informacion Tecnica.....	52
III.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	55
3.1	Tipo de la investigación	55
3.2	Nivel de la investigación.....	56
3.3	Diseño de la investigación	56
3.4	Universo, Población y muestra.	57
3.4.1	Universo:	57
3.4.2	Población:	57
3.4.3	Muestra:	57
3.5	Ubicación del Área del Proyecto	58
3.6	Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores	60
3.7	Materiales, métodos e instrumentos de recolección de datos	61
3.7.1	Materiales	61
3.7.2	Métodos	62
3.8	Plan de análisis.....	64
3.9	Principios Éticos	66
IV.	RESULTADOS	67
4.1	Agua Potable.....	67
4.1.1	Cálculos de diseño de la red de agua potable	67

4.2	Resultados de la encuesta aplicada a la zona del proyecto	79
V.	CONCLUSIONES	81
	Aspectos Complementarios	82
	Recomendaciones:	82
	Referencias bibliográficas.....	83
ANEXOS	86
ANEXO 1:	Plano de ubicación localización	87
ANEXO 2:	Plano Perimetrico	89
ANEXO 3:	Plano Topografico.....	91
ANEXO 4:	Plano de distribución redes de Agua Potable en planta.	93
ANEXO 5:	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable.....	95
ANEXO 6:	Panel Fotográfico	97
ANEXO 7:	Documentación Complementaria.....	103

Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes

Grafico 1: formas de abastecimiento.....	33
Grafico 2: Acceso de agua por red Pública	34
Grafico 3: población sin acceso de agua por red pública	35
Grafico 4: Indicadores estadísticos Agua en el distrito de Paita	36
Grafico 5: Sistema de Distribución	37
Grafico 6: sistema de distribución Cerrada	38
Grafico 7: Habitantes por vivienda	43
Grafico 8: ¿Que medios utiliza para abastecerse?.....	44
Grafico 9: Razones de contar con el Servicio de Agua Potable	45
Grafico 10: Usos de la vivienda	46
Grafico 11: Material predominante	47
Grafico 12: tratamiento para purificación del Agua.....	48
Grafico 13: Religión a la que pertenece	49
Grafico 14: Actividad Principal del jefe del hogar.....	51
Grafico 15: Diseño de la investigación	56
Grafico 16: Ubicación Geográfica en el departamento de Piura.....	58
Grafico 17: Esquema de Ubicación Geográfica en el mapa de la provincia de Paita	58
Grafico 18: Microlocalización.....	59
Grafico 19: Circuito Cerrado propuesto	71
Grafico 20: circuito cerrado caudales corregidos.....	75

Tabla 1: coeficientes de fricción<<C>> en la fórmula de Hazen y Williams.....	22
Tabla 2: Periodo de Diseño en Años	25
Tabla 3: Distribución de Agua en la tierra	31
Tabla 4: Indicadores estadísticos de agua Potable en el distrito de Paita.....	36
Tabla 5: Diferencias entre Sistema Abierto y el Sistema Cerrado. 18	38
Tabla 6: Habitantes por vivienda.....	43
Tabla 7: ¿Que medios utiliza para abastecerse?	44
Tabla 8: Razones por las que desea contar con el servicio de Agua Potable	45
Tabla 9: Usos de la Vivienda	46
Tabla 10: Material Predominante en la vivienda.....	47
Tabla 11: Tratamiento de Purificación del Agua	48
Tabla 12: Religión a la que pertenece	49
Tabla 13: Principales Actividades Económicas del jefe del hogar.....	51
Tabla 14: presiones nominales de los tubos de PVC . 20	53
Tabla 15: Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	60
Tabla 16: Cuadro de resumen Perimétrico	63
Tabla 17: Cuadro de resumen de las manzanas.....	64
Tabla 18: Matriz de Consistencia	65
Tabla 19: Tasas de Crecimiento INEI	67
Tabla 20: Reporte de PTAP - El Arenal.....	74
Tabla 21: Calculo Circuito Cerrado	76
Tabla 22: Calculo Hidráulico	77
Tabla 23: Resume de la encuesta aplicada a la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita.....	79

Imagen 1: Esquema de distribución de Agua Potable	26
Imagen 2: Primeros dispositivos para llevar el agua hasta los campos que se localizan en terrenos elevados	28
Imagen 3: cañerías de ánforas por sistema de macho-hembra conducían las aguas sobrantes en Cartagena romana	28
Imagen 4: Tuberías de plomo Romanas y ánforas destinadas a la conducción de agua	29
Imagen 5: Los aljibes de fuente Álamo fueron prácticamente las únicas fuentes de abastecimiento de la población de los alrededores hasta finales de los años 50	29
Imagen 6: Acueducto Romano siglo XVII.....	30
Imagen 7: Plano de Lotización del área del proyecto.....	42
Imagen 8: Modelo de la encuesta Aplicada a la zona de Estudio	101
Imagen 9: Evidencia de la encuesta aplicada	102
Fotografía 1: Vía principal en la asociación pro vivienda de obreros municipales de Paita	98
Fotografía 2: Toma de puntos de referencia (GPS GARMIN) de la vía Piura- Paita.....	98
Fotografía 3: Levantamiento topográfico en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita.....	99
Fotografía 4: Monumentando puntos de control para cambio de estaciones.....	99
Fotografía 5: Aplicación de las encuestas en la zona de estudio	100

I. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de pueblos del Perú se puede comprobar, que uno de los principales problemas es el abastecimiento de agua potable. Ante esta realidad que pone en peligro la salud de sus habitantes, se hace necesario contar con dicho servicio puesto que ello reducirá los índices de morbilidad y elevará el nivel Socio-Cultural de los mismos, este problema de saneamiento básico en las localidades de nuestra región, es la escasa importancia que se le da al tema, sumado a la carencia de recursos económicos hacen que el problema de saneamiento se agrave. La Asociación Pro Vivienda las Casuarinas de Obreros Municipales del distrito de Paita, está ubicado en el departamento de Piura es una Asociación que cuenta con un total de 814 habitantes; que no cuentan con un sistema de agua potable lo que crea que los pobladores sufran de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

En este proyecto se plantea la siguiente problemática ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación de las redes de Agua Potable a la población de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales del Distrito de Paita, Provincia de Paita y Departamento de Piura? El objetivo general: Ampliar la red de Agua Potable, en la “Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto. Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes:

- Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto.
- Reconocer con diferentes métodos el área del proyecto.
- Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable.

La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para Ampliar el sistema de aguas potable para la población Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita” – Piura

La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es no experimental, porque no hizo uso de laboratorios para estudiar el problema y es de corte transversal porque es en diciembre del 2018

El universo o población para este proyecto de tesis la población estuvo definida por las Ampliaciones de Agua Potable de todo el Departamento de Piura. La selección de las muestras fue compuesta por toda la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales del Distrito de Paita – Departamento de Piura.

1. Para identificar la cantidad de habitantes en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita, se realizó una verificación de vivienda y una encuesta aplicada los días 19 y 20 de Diciembre del 2018. Teniendo como resultado final los 814 usuarios, y datos que me ayudaron a plasmar el diseño.
2. Para reconocer con diferentes métodos el área del proyecto, se realizó un levantamiento topográfico donde se determinó el área total de estudio 60539.77m², así como la superficie de esta Asociación donde presenta relieve prácticamente plano, con variación de cotas de nivel de 70.00 a 68.50 m.s.n.m.
3. Para determinar un dimensionamiento óptimo tendremos que realizar el cálculo hidráulico Para las redes de agua potable (Hardy Cross con la fórmula Hazen-Williams), así mismo tenemos el esquema del sistema de agua potable
 - Red de distribución de agua potable 1,500.00 m Ø4" PVC NTP-ISO 4422-2 C7.5 DN (100MM); 148 m conexión domiciliaria agua Ø 1/2" a tub. De 4"; 05 Tee PVC embone Ø4" x 4"; 03 Codo PVC embone Ø4" x 45°; 04 Codo PVC embone Ø4" x 90°; Abrazadera sección acero 16" x 4" (450 x 110 mm); 02 Válvula compuerta (sum. /instal) f° f° npt. Iso Ø4" y Anclaje y Cajas p/válvulas, concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La parte fundamental del problema es la inexistencia del servicio de agua potable en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal de Paita, esto se viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua Potable con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil de esta Asociación que es la más vulnerable.

1.1.1 Formulación interrogativa del problema

¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación del sistema de Agua Potable a la población de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal del Distrito de Paita, Provincia de Paita y Departamento de Piura?

1.2 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se justifica porque los pobladores la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita y el centro de salud, vienen informando a las autoridades municipales, EPS GRAU S.A. y Gobierno Central, el riesgo permanente para la salud de la población, debido a la deficiencia y carencia de los servicios de saneamiento.

La Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita, no dispone de un sistema de agua potable por la falta de gestiones Municipales a pesar que cerca de esta Asociación existe una línea principal de conducción de agua Potable El Arenal – Paita como se detalla en los planos anexados .

En las calles del proyecto se ocasiona un malestar debido al mal olor que se produce en la zona, debido a que los vecinos que carecen del servicio arrojan sus aguas a la calle generando propagación de insectos, constituyéndose en un foco de contaminación, que dan lugar a enfermedades gastrointestinales y dérmicas.

Con lo mencionado anteriormente este proyecto consiste en realizar la ampliación del sistema agua potable y conexiones domiciliarias de la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal de Paita.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

- Ampliar el sistema de Agua Potable en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto.
- Reconocer con diferentes métodos el área del proyecto.
- Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable.

1.3.3 Beneficiarios.

- La Población beneficiada son 814 habitantes de la Asociación Pro Vivienda las Casuarinas de los Obreros Municipales, sector urbano marginal del Distrito de Paita.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. MARCO TEORIO

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A) “PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN” (Molina R. Gerardo E.) .¹

El Proyecto tiene como objeto mejorar la distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán” porque el sistema actual tiene veintidós (22) años de funcionamiento y es obsoleto, no sólo por su edad sino que por fallas de construcción, dado que no ubicaron adecuadamente las estructuras para romper la presión, ocasionando fallas en la tubería.

Objetivo general:

Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Metodología:

El estudio realizado tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo dado que se recolectaron datos poca establecer patrones de comportamiento y a su vez se recolectaron datos sin medición numérica para descubrir o afinar algunas de las preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Conclusiones:

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.

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 la cantidad y calidad.

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.

B. “MEJORAMIENTO DEL ACCESO DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO E HIGIENE EN LA COMUNIDAD DE PALO DE LAPA Y LOS POCITOS, SECTOR NORESTE DEL MUNICIPIO DE LEON, NICARAGUA” (Alvarado E. Paola).²

Las comunidades Palo de Lapa y Los Pocitos se ubican en el sector noreste del municipio de León, a 15 km del centro de la ciudad. Palo de Lapa cuenta con 510 habitantes y Los Pocitos tiene 497 (91 familias distribuidas en 82 casas) dejando un total de población de 1007 personas entre las 2 comunidades. La población se dedica fundamentalmente a la agricultura del maíz y frijol y a la ganadería bovina. Las comunidades no cuentan con un centro de salud ni con un sistema confiable de agua potable o alcantarillado y los pobladores de estas comunidades se abastecen de pozos comunales o privados que se encuentran en condiciones inadecuadas.

Objetivo:

El proyecto tiene como objetivo principal garantizar el abastecimiento de agua a los 1.007 habitantes de las 2 comunidades de Palo de Lapa y Los Pocitos, a través de la construcción de un mini acueducto por bombeo eléctrico; el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para el adecuado funcionamiento, mantenimiento y administración del sistema; y la construcción de 16 biojardineras como modelo demostrativo para el tratamiento de las aguas grises.

Metodología:

En este proyecto de realizo tomando en cuenta los parámetros de diseño de Retorno Social de las Inversiones (SROI por sus siglas en inglés), que

ECODES está desarrollando desde su Departamento de Análisis y Estudios. Para este proyecto, ECODES ha calculado que la inversión de 1€ ha tenido un retorno a la sociedad de más de 4€ después de un año, y de más de 7€ después de cinco años. En este resultado destacan sobre todo los impactos positivos elevados en los temas de salud, en la organización comunitaria, en la autoestima y en la seguridad.

Conclusiones:

Tras varios estudios de la calidad de agua de consumo del sector rural noreste del municipio de León, se llegó a la conclusión de que las fuentes de abastecimiento de agua en las comunidades se encontraban en su gran mayoría contaminadas con coliformes fecales de origen animal y humano, significando gran riesgo sanitario, por lo que se hace necesario lograr la cobertura de acceso a agua segura en las comunidades para contribuir a la mejora de la salud de la población.

C. “ESTUDIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS MARGINADAS EN EL ESTADO DE GUERRERO.”

(Pineda G. José A., Santiago M. Agustín).³

En los últimos cincuenta años la distribución de la población mexicana se ha caracterizado por su creciente concentración en zonas urbanas y su dispersión en el medio rural. En términos generales se puede decir que el país es cada vez más urbano. Un ejemplo de dicho proceso se observa en el municipio de Acapulco, uno de los 81 municipios del estado de Guerrero, el cual concentraba en el año 2010 a 789,971 guerrerenses (INEGI, 2010). Esto representó el 23% de la población total del estado. El municipio de Acapulco está constituido por 235 localidades, 227 son rurales (población menor a 2,500 habitantes) y 8 son urbanas (población mayor a 2,500 habitantes). La localidad urbana más importante del municipio de Acapulco es la ciudad de Acapulco que contó con 673,479 habitantes (INEGI, 2010).

Objetivo:

El objetivo general del presente Proyecto es: “Mejorada la calidad de vida y promovida la equidad social y la sostenibilidad ambiental de la población más vulnerable del Valle de la Sabana, municipio de Acapulco, estado de Guerrero”.

Metodología:

Para la elaboración del presente se utilizó la “Guía para la elaboración de Planes Operativos Generales”, versión del 7 marzo de 2011, proporcionada por la OTC de México en coordinación con el FCAS. Paralelamente se consultaron los POGs de proyectos implementados en Guatemala y Colombia.

Conclusiones:

En el Valle de la Sabana habitan 327,093 habitantes en alrededor de 80,971 viviendas. La mayor parte de viviendas del Valle (78.5%) acceden al agua a través de agua entubada. El 3.6% de los habitantes (11,775) acceden al agua a través de hidrantes públicos mientras que el 3.4% lo hace a través del acarreo de otra vivienda.

En el Valle de la Sabana el 14% de las viviendas no cuenta con agua entubada. Esto representa alrededor de 45,793 personas. Los habitantes de dichas viviendas acceden al agua ya sea a través de pipas (3.6%) o a través de pozos domiciliarios (10.4%).

En el Valle de la Sabana 41% de viviendas particulares habitadas no contaba con drenaje conectado a la red pública en el año 2010. Las viviendas que no están conectadas a la red pública de alcantarillado desalojan sus aguas residuales domésticas en fosas sépticas, en barrancas, grietas o arroyos o bien no cuentan con alcantarillado alguno.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

A. “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE”

(Alegría M, Jairo I. LIMA- 2013) .⁴

La presente tesis desarrolla la solución al problema del saneamiento básico que atraviesa la ciudad de Bagua Grande, para lo cual el Gobierno Regional como el Gobierno Local dieron inicio al perfil del presente proyecto (código SNIP 5545) el cual fue aprobado el 20 de octubre del 2003. Considerando que el monto de inversión superó los S/. 10'000,000, desarrollaron el Estudio de Factibilidad que fue aprobado el 10 de julio del 2006 y finalmente el 20 de octubre del 2006 la Dirección General de Programación Multianual otorgó la viabilidad del mismo.

Objetivos Generales:

El objetivo central del proyecto consiste en disminuir la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas.

Metodología

Se procede a desarrollar un análisis de alternativas basado sobre la propuesta indicada en el Estudio de Factibilidad.

Conclusiones:

- El presente documento ha tomado en consideración los criterios y análisis seguidos en la etapa de pre inversión a fin de validar los diseños definitivos realizados en la etapa de inversión.

- 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 gastrointestinales, parasitosis y

dérmicas. • Mejora del ingreso económico familiar. • Mejora en las condiciones de vida de la población de la ciudad de Bagua Grande.

- Las cotas establecidas en las diversas estructuras que se indican en el presente documento, son definitivos. En tal sentido, durante la ejecución de las obras se deben respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

- El monto de inversión del sistema de agua potable asciende a S/. 12'878,430.02 incluido IGV., con precios vigentes al 31.08.2007. e. Desde el punto de vista ambiental, la ejecución del proyecto no generará impactos negativos en el medio ambiente, muy por el contrario, traerá beneficios positivos en el mismo, contribuyendo a mejorar la salud de la población, la calidad del aire, del agua y del suelo.

B. "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE JAUJA" (Espinoza E. Wilmer A. – Lima 2011).⁵

El presente estudio pretende mejorar las condiciones del servicio de abastecimiento, proponiendo el mejoramiento y en algunos casos la inclusión de nuevos componentes que permitan un adecuado funcionamiento del sistema, para lo cual se propone en líneas generales el reemplazo de los equipamientos hidráulicos en las captaciones, el cambio de tuberías en las líneas de conducción así como la inserción de válvulas de purga y aire además, la construcción de un reservorio apoyado de 600 m³ que cubra el déficit actual de abastecimiento, el reemplazo y la ampliación de un total de 23118 m de tubería que permitan un abastecimiento con un 95% de cobertura al año 20, para toda la ciudad.

El mejoramiento y ampliación de estos componentes permitirá un funcionamiento adecuado del sistema y esto se verá reflejado en un mejor servicio de abastecimiento, beneficiando directamente a los pobladores de la ciudad.

Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo central el desarrollo de un proyecto de abastecimiento de agua potable, poniendo énfasis en los criterios adquiridos tanto en la época de formación universitaria como en la experiencia pre profesional.

Metodología

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal.

Para poder llevar a cabo se realizó la metodología siguiendo al guía del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, así mismo para determinar el área a intervenir se siguieron los métodos de estudio de topografía y determinar toda el área a intervenir, el análisis de prospección para determinar el punto de perforación del pozo y el estudio de suelos para verificar los estratos de suelos

Conclusiones

- El periodo de diseño establecido en el presente estudio, fue determinado considerando tanto las proyecciones de población, como las características de los componentes del sistema; tomando en consideración la configuración actual de la ciudad; sin embargo no se puede dejar de lado factores como las perspectivas de desarrollo y los factores limitantes en estudios de este tipo. Con todas estas consideraciones se estableció un periodo de diseño de 20 años.
- Si bien los modelos matemáticos por su naturaleza no se ajustan a la realidad, pues no consideran cambios económicos y sociales que repercuten en las tendencias demográficas futuras, se comprobó que el método geométrico es el que mejor se ajusta al crecimiento real y futuro de la ciudad de Jauja, determinando que la población en el año 2030 será de 41 506 hab.
- La dotación establecida para la población de Jauja es 148.42 hab/día, resultante de un análisis muestra! realizado por la E.P.S. Mantaro Zonal Jauja.

C. “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO HÉROES DEL CENEP, DISTRITO DE BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH - 2017” (Illán Mendoza Nemecio V.) .⁶

Actualmente el abastecimiento del sistema de agua potable para el AA.HH. Héroes del Cenepa, es subterráneo (pozo excavado) como punto de captación, consta de una línea de impulsión desde la captación hasta el tanque de almacenamiento (reservorio) diseñado por medio de bombeo y línea de aducción desde el tanque de almacenamiento hasta las redes de distribución; lo que es insuficiente su demanda hídrica útil para la población del dicho asentamiento, debido que cada familia está integrado aproximadamente por 5 miembros, además detallan que el servicio es sólo de 1 horas cada 2 días, lo que ocasiona que los habitantes recurran a almacenar el agua en tanques de albañilería, bidones de plástico o concreto y en cualquier depósito que sirva para almacenar dicho recurso. 13 En consecuencias el poco suministro de agua potable no tratada que se le brinda a la población mencionada y la forma de almacenamiento con inadecuada limpieza y mantenimiento pueden ser fuente de parásitos y gérmenes que dañan la salud de los que la ingieren y mucho más aún si el agua no es hervida, resultando problemas de sanidad como enfermedades gastrointestinales principalmente en los niños. El motivo de evaluar y mejorar el sistema del agua potable, es la esencia del presente proyecto de investigación y teniendo como primordial beneficiario los pobladores del AA.HH. Héroes del Cenepa principal objetivo fue, evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma – Ancash, 2017.

Objetivo General:

Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma – Ancash, 2017.

Metodología

Para la obtención de la información de los componentes de sistema, la metodología empleada consideró el uso de formularios específicos para determinar cada indicador mencionada en el cuadro de Operacionalización de variable, además verificar la operación y mantenimiento del sistema, finalmente la inspección sanitaria del sistema y reporte de resultados de las muestras.

Conclusiones

- De la captación se calculó el caudal de bombeo es de 7.30 lt/seg, se capta de 10 metros de profundidad de pozo excavado e impulsado con un motos kohler de 16 hp de potencia; según los cálculos realizados en la propuestas de mejoramiento la oferta requerida para la población debe ser de 22.837 l/s para cubrir la demanda.

- En la línea de impulsión se determinó que la velocidad del agua es de 0.83 m/s, recorriendo 3720.00m de tubería pvc de clase C-7.5, diámetro 4 pulgadas, además se calculó la altura dinámica total de 83.51 m. esto indica que la velocidad están dentro de los parámetros establecidos de 0.6 m/s y 5.0 m/s según RNE OS. 010.

- El tanque de almacenamiento diario se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento, pero el volumen calculado de 150.09 m³ de agua no es lo suficiente para la demanda que ofrece la población puesto que la población necesitaría un volumen de 200 m³.

- La velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050.

- La red de distribución es uno de los componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 plg. y como segundo que las presiones dinámicas en los 41 nudos es de 1 m H₂O presión

mínima y 9 m H₂O presión máxima. según el RNE-OS.050, las presiones deben estar entre 10 a 50 m H₂O y de diámetro mínimo de 75mm.

- La calidad de agua en general no está apta para consumo humano, puesto que superan los LMP del Reglamento de la Calidad del Agua para, Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. Como Dureza Cálcica, Dureza Magnesiana, Alcalinidad Total, Salinidad, Coliformes Fecales y Coliformes Totales.

- En la evaluación del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, se 57 determinó deficiencia es su sistemas de agua como: poca caudal de bombeo que ofrece el pozo y pérdidas considerables por la distancia que recorre hasta llegar a las conexiones domiciliarias, además presenta presiones dinámicas muy bajas en la red de distribución y finalmente la mala calidad del mismo que se entrega a los beneficiarios afectado la salud de los niños y toda la población en general.

2.1.3 Antecedentes Locales

A. “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS PUEBLOS JOVENES SAN MARTIN ORIENTE - SAN MARTIN CENTRAL Y SAN MARTIN OCCIDENTE, PROVINCIA DE PAITA - PIURA”– ABRIL 2012.⁷

Como parte del Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado de los pueblos Jóvenes San Martín Oriente - San Martín Central y San Martín Occidente, Provincia de Paita - Piura, se ha previsto el cambio las redes de Agua Potable existente un total de 1581.83 ml de tubería de 110mm de AC a reemplazar por PVC. También se está considerando los accesorios de la red como cruz, tee, codo y tapon, los cuales se colocarán en las intersecciones de las calles, Redes De Alcantarillado el cambio de las existente de Concreto Simple Normalizado 8”., por tubería de PVC UF 200 mm S-20.San Martín Oriente: Jr. Pérez de Cuellar, Jr. Libertad, Jr. Nueva Esperanza, Jr. San Sebastián, Jr. Quebrada.San Martín Central: Jr. San Martín, Jr. San José, Jr. San Pedro, Jr. San Sebastián, Jr. San Isidro, Calle San Rafael, Ca. P.J. San Francisco, San Martín Occidente: Jr. Virgen de las Mercedes, Jr. Sucre, Ca. Señor del Mar, Jr. San Francisco y Jr. San Martín, con respecto a las conexiones domiciliarias se está considerando el reemplazo total de las 299 conexiones existentes de concreto simple normalizado a PVC 160mm con sus respectivas cajas de concreto en todas las conexiones, el resto de las tuberías está en buen estado según el oficio Oficio N° 108-2011-EPS GRAU S.A. –JZPA-COM, la EPS GRAU S.A.

Objetivo

El objeto principal de este contrato es la elaboración del Expediente Técnico a nivel y Ejecución de la Obra del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado de los pueblos Jóvenes San Martín Oriente - San Martín Central y San Martín Occidente, Provincia de Paita – Piura.

Metodología

La metodología empleada para modelación y análisis de la red de abastecimiento norma OS.030 y OS.050 para agua potable, se usó el método geométrico para el cálculo de la población proyectada, el diseño hidráulico de agua potable ha consistido en calcular las presiones que tendrá el sistema para las tuberías proyectadas, caudales proyectados para 20 años con estos datos se realizó el balance hídrico del sistema como se puede apreciar en simulación hidráulica de áreas tributarias. Para el cálculo hidráulico se realizará con el Software WaterCAD V8i (Bentley). Este programa ha sido diseñado para realizar análisis hidráulicos de tuberías con flujos a presión.

Conclusiones:

Comprende el cambio las redes de agua potable existente un total de 1581.83 ml de tubería de 110mm de AC a reemplazar por PVC. También se está considerando los accesorios de la red como cruz, tee, codo y tapón, los cuales se colocarán en las intersecciones de las calles. El resto de las tuberías está en buen estado según el oficio Oficio N° 108-2011-EPS GRAU S.A. –JZPA-COM, la EPS GRAU S.A.

Con respecto a las conexiones domiciliarias se esta considerando el reemplazo total de las 269 conexiones existentes con sus respectivas cajas de concreto en todas las conexiones.

B. ESTUDIO INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE PAITA (Herrera G Julio C, Reves M Oscar I).⁸

El presente trabajo de tesis se titula "Estudio Integral de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de Paita", el cual permitirá ejecutar ampliaciones de agua potable y alcantarillado y mejoramiento de la infraestructura sanitaria existente en su conjunto. Este trabajo ha sido aprobado por la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y contribuirá con los planes de expansión y desarrollo urbano de la localidad de Paita, a través de la formulación de alternativas de solución de la problemática del saneamiento básico.

Objetivo general

Desarrollar un proyecto integral de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de Paita con la finalidad de presentar una alternativa de solución a este problema de saneamiento básico; incrementar la eficiencia de producción de la planta de tratamiento; y, un adecuado tratamiento de las aguas residuales para su disposición final y reutilización.

Metodología

El sistema está conformado por circuitos cerrados, por ser el más conveniente técnicamente, y cuya verificación de los cálculos hidráulicos se efectuado por el método de Hardy Cross.

Conclusiones:

Según los objetivos planteados al inicio del presente estudio, se puede mencionar que han sido cubiertos ampliamente lo que significa que la información presentada y sistematizada servirá como una base para los futuros proyectos a desarrollarse en la zona de Paita y asimismo, la recopilación de la información socio-económica y la evaluación del impacto ambiental permitirá

tener una herramienta adicional para la solución de los diferentes problemas sociales y medioambientales.

Mediante el presente estudio se permitirá la elaboración y diseño del Proyecto Integral de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para la localidad de Paita. Las condiciones higiénico-sanitarias se verán mejoradas con la aplicación de las medidas de saneamiento planteadas en este estudio. Asimismo, se permitirá mejorar el sistema de abastecimiento al presentarse alternativas viables de ejecución para incrementar la eficiencia de la planta de tratamiento, el mejoramiento de la línea de conducción de agua potable y los diversos componentes del sistema de agua potable para la localidad de Paita en la zona alta. Se permitirá con el presente estudio una evacuación adecuada de los desagües domésticos de la zona de Paita en general al ser evacuados sus efluentes a las lagunas de oxidación las cuales fueron ejecutadas bajo otros criterios de diseño.

C. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CALLE 35, ENTRE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. SULLANA Y LA AV. “A” DE LA URB. IGNACIO MERINO, DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA.

(Otero V., Andry G. -2017).⁹

El presente proyecto llamado mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la calle 35, entre la prolongación de la av. Sullana y la av. “a” de la urb. Ignacio merino, distrito y provincia de Piura, departamento de Piura, viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Objetivo General:

Contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Metodología:

La metodología empleada para modelación y análisis de la red de abastecimiento de San Luis del Carmen utilizando el software EPANET. Así mismo para el diseño y modelación de alcantarillas parcialmente llenas se empleó el software e Hcanales.

Conclusiones:**REDES DE AGUA POTABLE**

- Suministro e instalación de 330 ml de tubería PVC UF 110mm C-7.5 ISO 4422: 2007/1452:2011/16422:2012.
- Suministro e instalación de 24 accesorios de PVC.
- Suministro e instalación de 02 válvulas compuertas de HD 160 mm.
- Suministro e instalación de 01 grifo contra incendio 110 mm, 02 bocas.
- Instalación de 57 conexiones domiciliarias de agua, con tubería PVC - C-10 Ø 1/2.”.
- Trabajos de rotura y reposición de 316.9 m2 pavimentos asfálticos, reposición de 20 m2 adoquines y veredas.

REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

- Suministro e instalación de 284.16 ml de tuberías PVC UF 200 mm S20. 4435:2005/ 21138:2010.
- Rehabilitación de 11 buzones (A 05 de ellos se les hará cambio de marco y tapa).
- Instalación de 52 conexiones domiciliarias de desagüe con tubería PVC UF 160 mm S20.

2.2 BASES TEÓRICAS

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

(DS N° 011-2006-VIVIENDA) - HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO.¹⁰

2.2.1 Redes de distribución de agua para consumo humano

2.2.1.1 Levantamiento Topográfico

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

2.2.1.2 Suelos

- Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:
- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

2.2.1.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

2.2.1.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

2.2.1.5 Obras de distribución.

Es el conjunto de tuberías que partiendo del reservorio de regulación y siguiendo su desarrollo por las calles de la ciudad sirven para llevar el agua potable al consumidor. Esta distribución de agua debe de asegurar a los pobladores un suministro eficiente y continuo de agua en cantidad y presión adecuada. En cuanto a los sistemas de red de distribución se clasifican en:

Tuberías Principales: Conforman la Red principal de distribución son circuitos, cuyo diámetro mínimo y máximo se considera de 6”

Tuberías Secundarias o de Servicio: Vienen hacer las tuberías que están conectadas a las troncales y dan servicio a los lotes. El diámetro mínimo es de 4”

2.2.1.6 Presiones en la red.

El Reglamento Nacional de Construcciones en el capítulo X, S 122.5, dice: “Las presiones máximas y mínimas en la red de distribución serán de 50 y 15 metros de columna de agua, respectivamente”, en ciudades pequeñas pueden tomarse una presión mínima de 10m.

Esta presión considera el servicio para viviendas de 2 pisos; en nuestro estudio tomaremos en cuenta estos criterios adecuándonos a las medidas y disposiciones del R.N.E

2.2.1.7 Diseño de las redes.

En primer lugar definimos la configuración de la matriz; gobernada por la forma de la zona a servir. En nuestro proyecto utilizaremos un sistema de

mallas o circuitos, es un sistema que sirve para núcleos urbanos externos, donde es necesario distribuir el agua uniformemente en toda el área.

b)- Asignación del diámetro:

El diámetro mínimo de la tubería será de 110m.m. (4”) y

50mm (2”) para habilitaciones de la sierra

2.2.1.8 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

Tabla 1: coeficientes de fricción<<C>> en la fórmula de Hazen y Williams

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

Fuente: RNE NORMA OS.0. 50

2.2.1.9 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

2.2.1.10 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

2.2.1.11 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

-La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

2.2.1.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

2.2.1.13 CONEXIÓN PREDIAL

-Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

- Elementos de la conexión Deberá considerarse:
- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme
- El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).
- El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.

2.2.1.14 PERÍODO DE DISEÑO .¹¹

El período de diseño es el número de años durante los cuales una obra determinada prestará con eficiencia el servicio para el cual fue diseñada. Debe ser adoptado en función del componente del sistema, la característica de la población y las posibilidades de financiamiento.

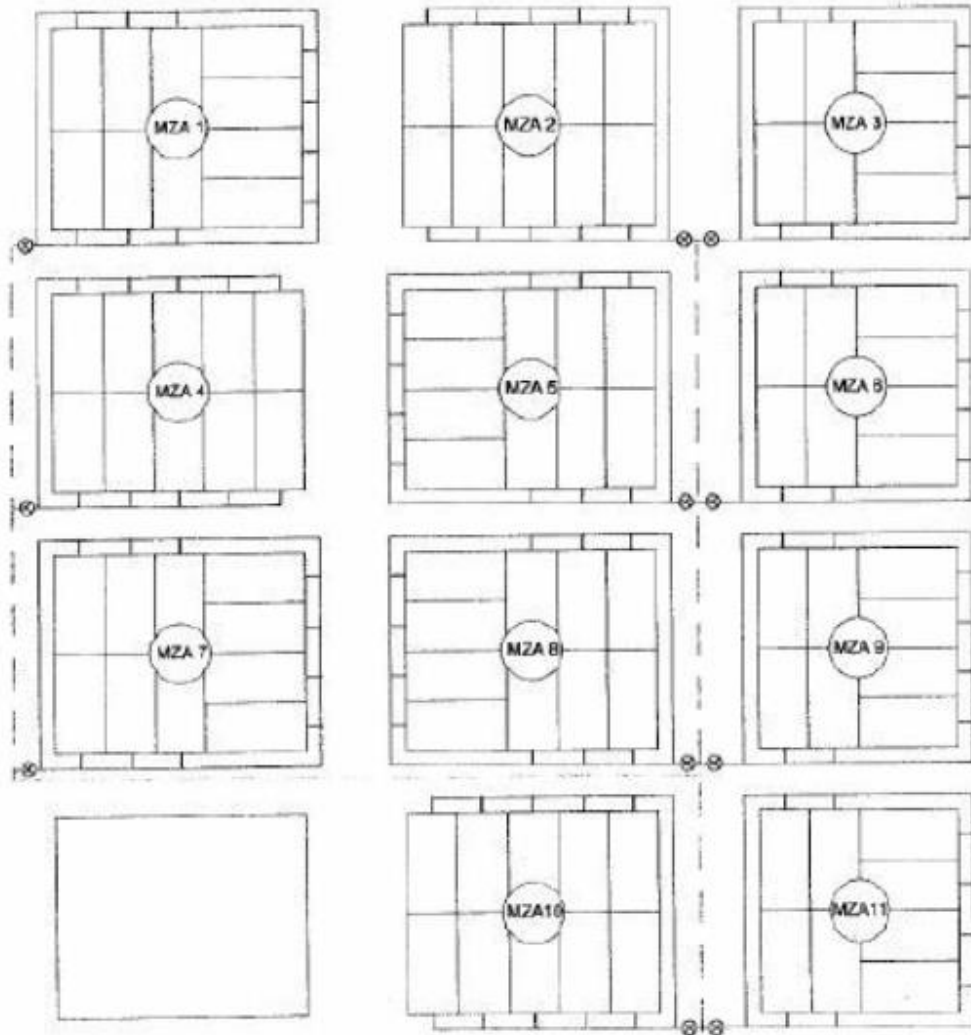
Tabla 2: Periodo de Diseño en Años

Componente del sistema	Población menor a 10 000 habitantes
Obra de captación	10 – 20
Aducción	20
Pozos profundos	10
Estaciones de bombeo	20
Plantas de tratamiento	15 - 20
Tanques de almacenamiento	20
Redes de distribución	20
Equipamiento	
- Equipos eléctricos	5 - 10
- Equipos de combustión interna	5

Fuente: Norma NB-689, Diseño de sistemas de Agua Potable

Imagen 1: Esquema de distribución de Agua Potable

**ANEXO
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS
PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA**



LEYENDA:	
Tubería Principal de Agua	---
Ramal Distribuidor de Agua	—
Válvulas de Compuerta	⊗

Fuente: RNE NORMA OS.0. 50

2.2.2 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.¹²

2.2.2.1 Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

2.2.2.2 Dotación de Agua

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán:

De 120 l/hab/d en clima frío y

De 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

2.2.2.3 Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- ❖ Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- ❖ Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 HISTORIA.¹³

Como hemos visto, desde los primeros asentamientos, el hombre ha intentado permanecer cerca del agua. Su existencia es condición indispensable para la vida y, por ello, no podía establecerse lejos de una fuente, un manantial, un lago, un arroyo o un río que satisficiera sus necesidades en este sentido. Esta verdad cobra una especial importancia en una región como la nuestra, tan escasa siempre de precipitaciones.

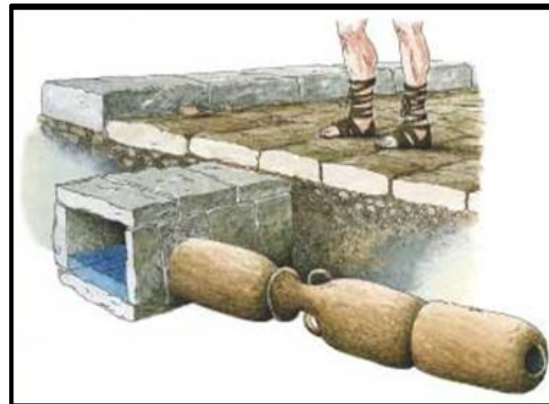
A medida que se hicieron los establecimientos más estables y crecieron en número fue haciéndose necesario complementar lo aportado por la naturaleza con obras realizadas por el hombre. Surgieron así los primeros intentos de almacenar y conducir el agua a determinados asentamientos a través de incipientes redes de suministro (ver imagen 2 e imagen 3).

Imagen 2: Primeros dispositivos para llevar el agua hasta los campos que se localizan en terrenos elevados



Fuente: Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable

Imagen 3: cañerías de ánforas por sistema de macho-hembra conducían las aguas sobrantes en Cartagena romana



Fuente: Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable

Se trataba de acercar y asegurar al hombre lo que la naturaleza había dispuesto, pero también de protegerlo.

Probablemente las primeras obras de los primitivos habitantes de la región en relación con el agua fuesen de defensa, para protegerse de la propia energía de los canales fluviales o de las mismas fuentes. Y también de conservación: debían asegurar su carácter fluente liberándolas de partículas y obstáculos de todo tipo que impidiesen su normal discurrir. Por último, también debieron intentar almacenarla en distintos depósitos más o menos elaborados que permitiesen disponer de ella en períodos de carencia. Surgirían así los pozos y las cisternas (ver imagen 4 e imagen 5).

Imagen 4: Tuberías de plomo Romanas y ánforas destinadas a la conducción de agua



Fuente: Museo Arqueológico de Cartagena.

Imagen 5: Los aljibes de fuente Álamo fueron prácticamente las únicas fuentes de abastecimiento de la población de los alrededores hasta finales de los años 50



Fuente: Museo Arqueológico de Cartagena.

Aproximadamente en el año 7000 a.C. en Jericó (*Israel*) el agua almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar los sistemas de transporte y distribución del agua. Este transporte se realizaba mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas y más tarde se comenzarían a utilizar tubos huecos. Por ejemplo en Egipto se utilizan árboles huecos de palmera mientras en China y Japón utilizaba troncos de bambú y más tarde, se comenzó a utilizar cerámica, madera y metal.

En Persia la gente buscaba recursos subterráneos. El agua pasaba por los agujeros de las rocas a los pozos. Alrededor del año 3000 a.C., la ciudad de Mohenjodaro (Pakistán). En esta ciudad existían servicios de baño público, instalaciones de agua caliente y baños.

En la antigua Grecia el agua de escorrentía, agua de pozos y agua de lluvia eran utilizadas en épocas muy tempranas. Debido al crecimiento de la población se vieron obligados al almacenamiento y distribución (mediante la construcción de una red de distribución) del agua.

Los acueductos un elemento que jugó un papel muy importante en la cultura Romana fue el agua, de hecho su uso en los diversos ámbitos culturales de la época del imperio romano, influyó en la salud de muchos pueblos conquistados. La palabra acueducto deriva del vocablo latino conducción de agua.

Los acueductos fueron una invención romana; éstos eran canales largos de piedras que permitían movilizar el agua de un lugar a otro. El suministro de agua era necesario para los desagües y los baños públicos en ciudades y pueblos. El agua se utilizaba también para la propulsión de ruedas hidráulicas que movían cadenas e impulsaban la maquinaria.

Los romanos aprovecharon los manantiales de aguas térmicas para diversas terapias, porque fue una cultura que se ocupó también de la medicina, esto los hizo ser buenos doctores (ver Imagen 6).

Imagen 6: Acueducto Romano siglo XVII



Fuente: Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable

2.3.2 Agua en el mundo .¹⁴

El 70% de la superficie del mundo está cubierta de agua, sólo 2,5% del volumen total es dulce, mientras que 97,5% es agua salada. Casi 70% de esa agua dulce está congelada en los casquetes polares. Del restante 30%, la mayor parte se presenta como humedad del suelo o se encuentra en profundos acuíferos subterráneos inaccesibles. Menos de 1% de los recursos de agua dulce del mundo está al alcance del consumo humano.

Tabla 3: Distribución de Agua en la tierra

FUENTE	VOLUMEN (Km3)	PORCENTAJE
Océanos	1320500000	97.22
Capas de hielo	29000000	2.13
Agua subterránea	8300000	0.611
Glaciares	210000	0.015
Lagos de agua dulce	125000	0.009
Mares internos (salados)	104000	0.008
Humedad de la tierra	67000	0.005
Atmósfera	13000	0.001
Ríos	1250	0.001
TOTAL	1358320250	100.00

Fuente: OMS La Organización Mundial de la Salud

Desde 1940 la extracción mundial de agua creció a un ritmo anual de entre 2,5 y 3%, en contraste con un incremento demográfico de entre 1,5 y 3 por ciento. Estiman que se transformará en un bien que cotizará en Bolsa, tal y como ocurre con el petróleo, el hierro, la soja y demás bienes o recursos.

En 2050, cerca de mil millones de personas vivirán en ciudades sin suficiente agua, según datos del Banco Mundial. Esto sucederá en gran medida por el aumento de la población y, en consecuencia, la creciente demanda.

Aunque la región ha experimentado un aumento en la cobertura de agua potable de un 33% en 1960 a un 85% en el 2000, 77 millones de personas aún no cuentan con acceso al agua. La cobertura de saneamiento presenta niveles aún más bajos. Aunque la región ha experimentado mejoras considerables, tan sólo el 49% de la población cuenta con servicios sanitarios. Esto significa que la población sin acceso al saneamiento sea superior a los 100 millones de habitantes.

Ser el continente más rico en términos de disponibilidad de agua per cápita, no implica que no existan poblaciones que no padezcan de una seria escasez de agua. Países como Perú, El Salvador y México desde ya experimentan el denominado “estrés hídrico”.

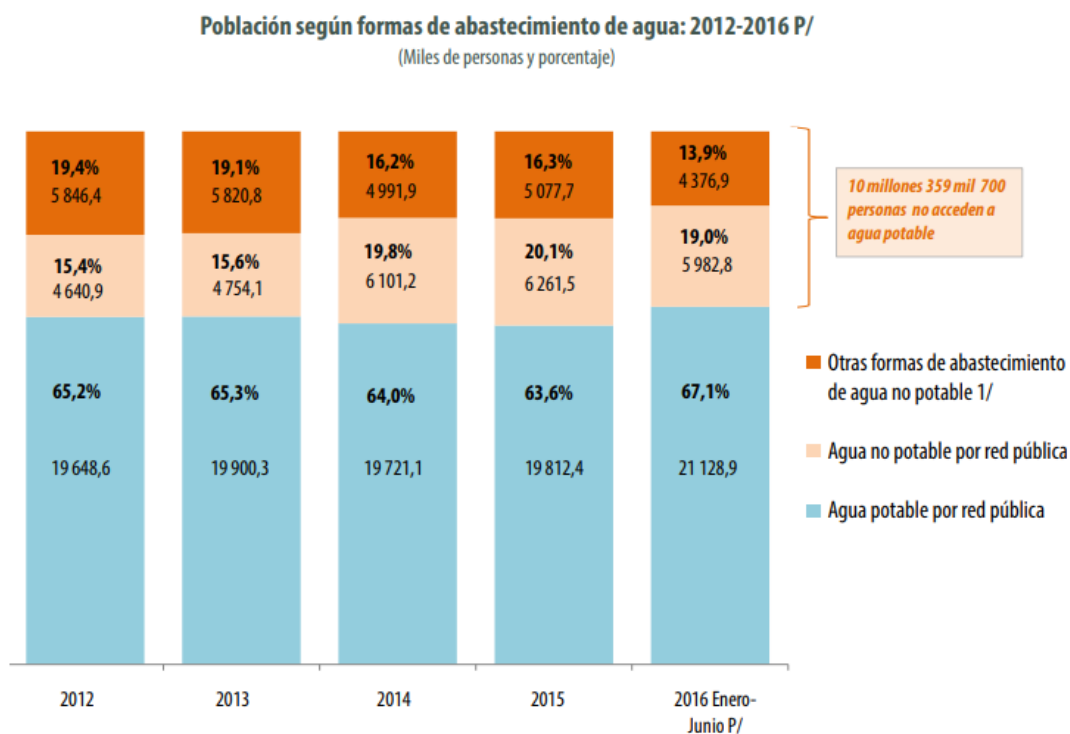
La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha manifestado en varias ocasiones que el 85% de las causas de enfermedades y de muertes en el mundo, se asocian con el agua contaminada y la carencia del líquido. Anualmente, la disentería, la diarrea y otras enfermedades hídricas cobran las vidas de 3 millones de personas.

2.3.2 Déficit de Agua a Nivel Nacional .¹⁵

2.3.2.1 Formas de abastecimiento de agua

Los medios o formas que utilizan las personas para acceder al agua para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar. Al primer semestre del presente año, se estima que existen en el país 31 millones 488 mil 600 personas. De este total, el 86,1% acceden a agua por red pública, (67,1% agua potable y el 19,0% agua no potable) y el 13,9% consumen agua no potable proveniente de río, manantial, lluvia. Camión cisterna o pilón de uso público. Es decir, existen en el país 10 millones 359 mil 700 personas (32,9%) que consumen agua no potable, de las cuales 5 millones 982 mil 800 (19,0%) corresponden a población que tiene en sus viviendas agua proveniente de red pública y 4 millones 376 mil 900 (13,9%), a personas que consumen agua proveniente de otras fuentes (río, manantial, lluvia, camión cisterna o pilón de uso público).

Grafico 1: formas de abastecimiento



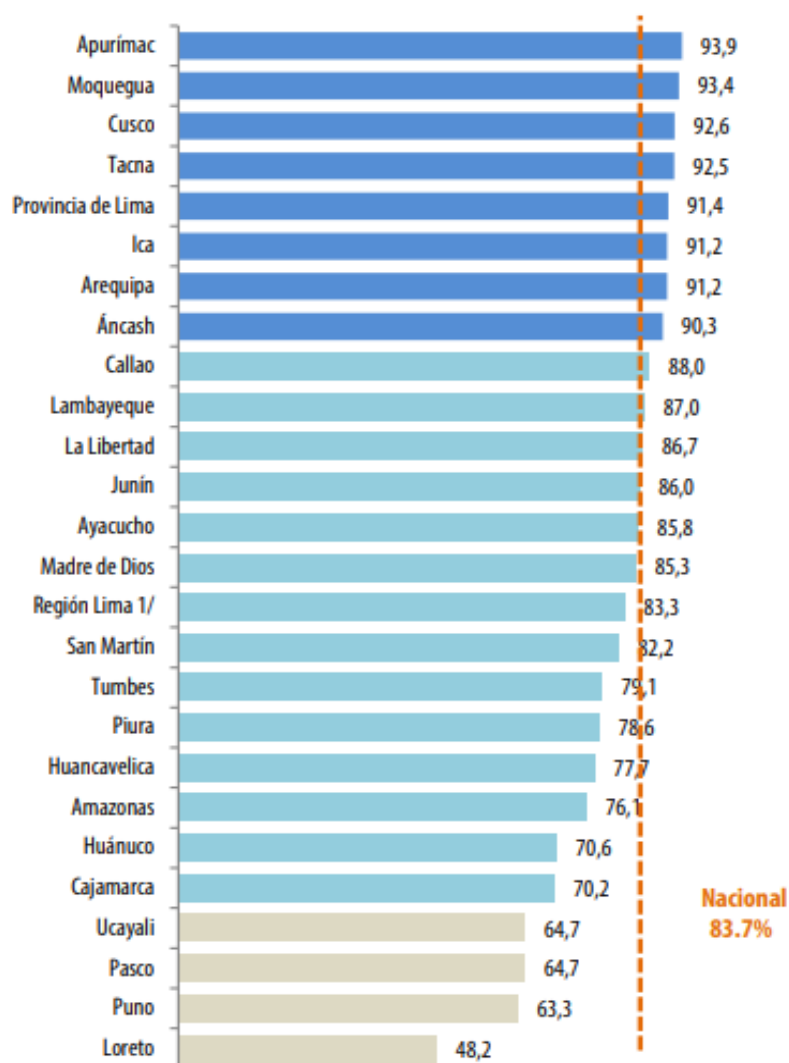
Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

2.3.2.2 Acceso a agua por red pública según departamento

Al año 2015, más del 90% de la población de Apurímac, Moquegua, Cusco, Tacna, provincia de Lima, Ica, Arequipa y Áncash, consume agua proveniente de red pública (dentro o fuera de la vivienda). En tanto, la población de los departamentos de Ucayali, Pasco, Puno y Loreto presentan menor cobertura de agua por red pública (por debajo del 70%).

Grafico 2: Acceso de agua por red Pública

Población que accede a agua por red pública, según departamento 1/, 2015
(Porcentaje)



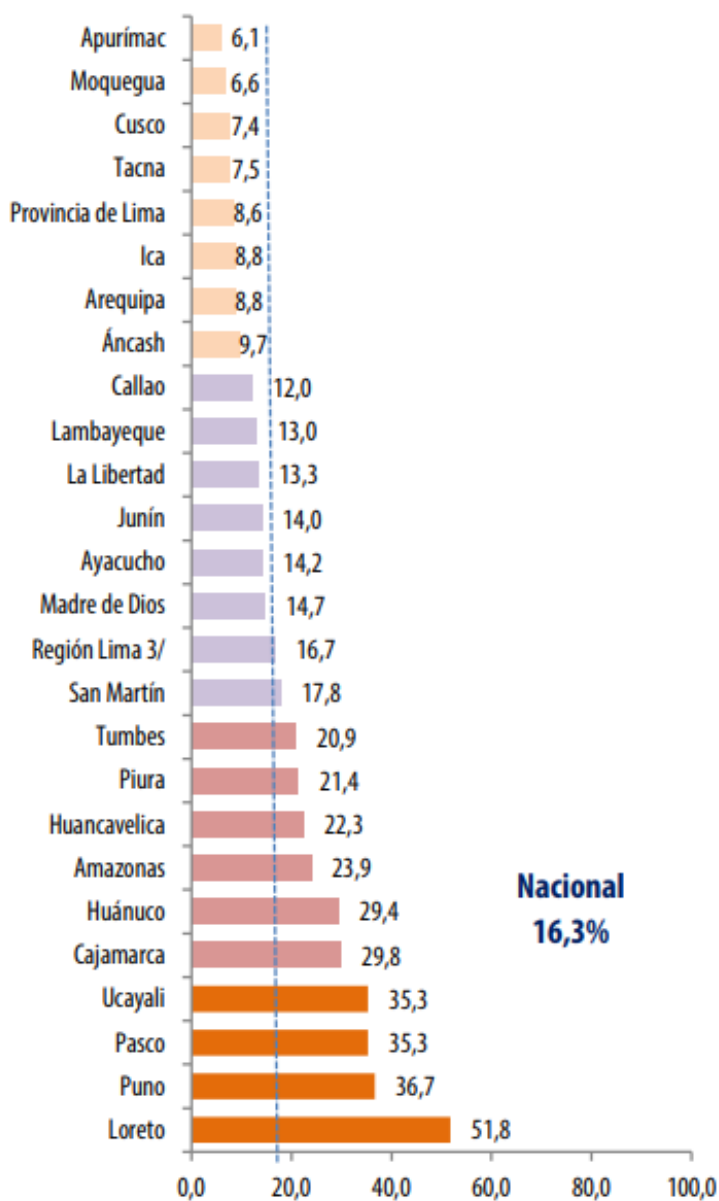
Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

2.3.2.3 Población sin acceso a agua por red pública según departamento

El 16,3% de la población del país no tiene acceso a agua por red pública. En el departamento de Loreto este déficit llega al 51,8% y en Pasco, Ucayali y Puno más de una tercera parte de su población carecen de agua por red pública.

Grafico 3: población sin acceso de agua por red pública

Población sin acceso a agua por red pública, según departamento^{1/}, 2015
(Porcentaje)



Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

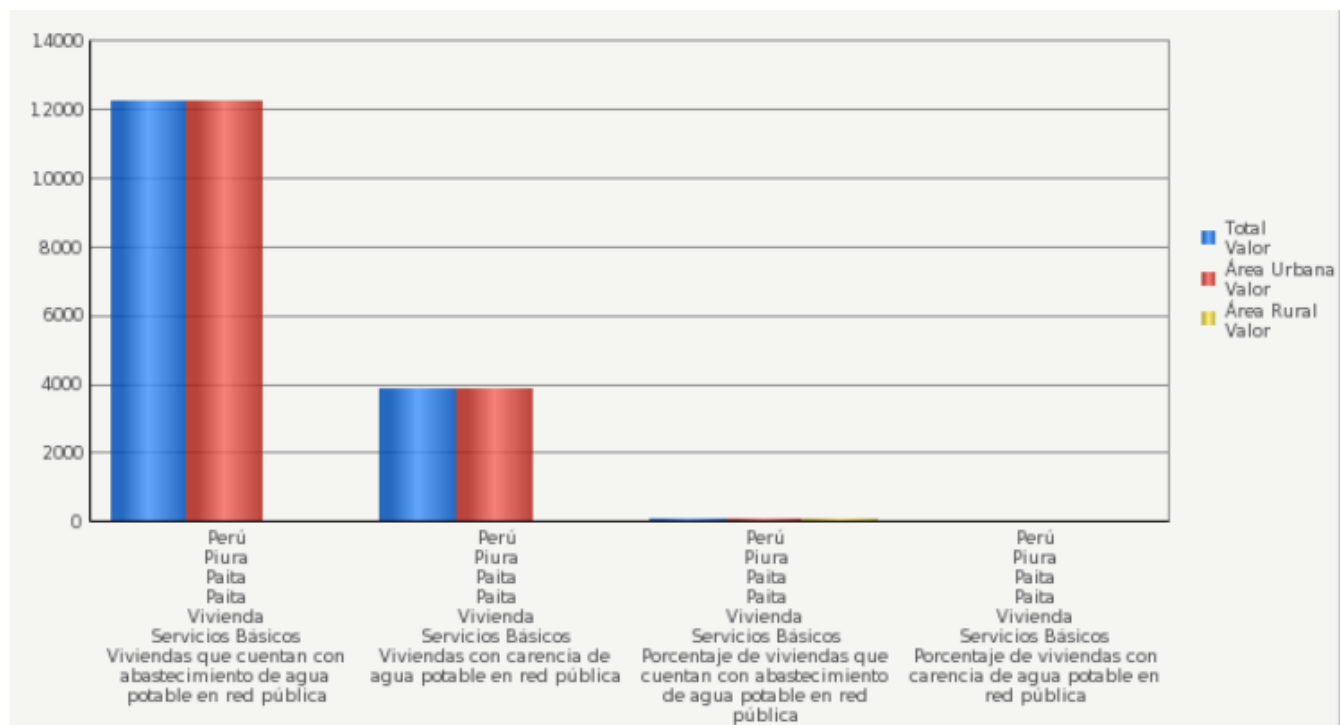
2.3.3 Déficit de Agua en el distrito de Paita.¹⁶

Tabla 4: Indicadores estadísticos de agua Potable en el distrito de Paita

							N° Filas: 4 N° Columnas: 3			
País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural
							Medidas	Valor	Valor	Valor
Perú						Viviendas que cuentan con abastecimiento de agua potable en red pública		12224	12221	3
	Piura	Paita	Paita	Vivienda	Servicios Básicos	Viviendas con carencia de agua potable en red pública		3833	3832	1
						Porcentaje de viviendas que cuentan con abastecimiento de agua potable en red pública		76.13	76.13	75
						Porcentaje de viviendas con carencia de agua potable en red pública		23.87	23.87	25

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

Grafico 4: Indicadores estadísticos de Agua Potable en el distrito de Paita



Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

2.3.4 Sistema de distribución Agua Potable.¹⁷

Es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios, cuyo origen está en el punto de entrada a la ciudad (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles, conduciendo al agua hasta la vivienda del poblador.

La red está relacionada con el reservorio debido a que éste suministra el agua y condiciona la presión en la red (zonas de presión)

Existen tres tipos de sistemas de distribución de agua potable, Sistema Abierto o Ramificado, Sistema Cerrado o en Mallas y el sistema Mixto, este último combina los dos sistemas antes mencionados (ver imagen 05).

Grafico 5: Sistema de Distribución

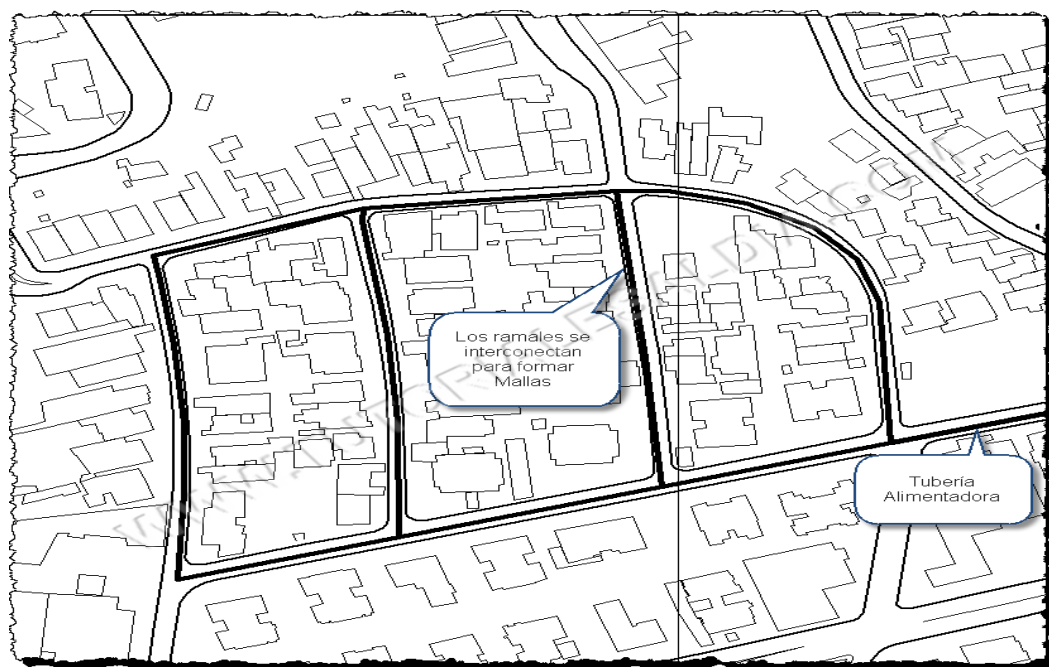


Fuente: Apuntes sobre la red de distribución de agua.

2.3.4.1 Red de Distribución de Agua Potable Cerrada o Mallada.¹⁸

En este tipo de red, se logra la conformación de mallas o circuitos a través de la interconexión entre los ramales de la Red de Distribución de Agua Potable.

Grafico 6: sistema de distribución Cerrada



Fuente: Apuntes sobre la red de distribución de agua.

Tabla 5: Diferencias entre Sistema Abierto y el Sistema Cerrado.¹⁸

RED ABIERTA	RED CERRADA
<p>No brinda una buena distribución de agua ni de presiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de reparación por tener una sola tubería de alimentación dejaría momentáneamente sin abastecimiento a gran parte de la población. - Requiere de mayores diámetros porque todo flujo pasa a través de un conducto principal. 	<p>Mayor seguridad en el caso de desperfectos, pues no afecta a toda la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es apropiado para ciudades de mediano y gran tamaño, brinda un sistema más económico, pues la alimentación de las tuberías es por ambos lados, lo cual reduce la pérdida de carga de la misma. - Mayor seguridad en el caso de incendios, se puede cerrar las válvulas para conducir agua al lugar del siniestro. - Ofrece una mejor distribución de agua y se acondiciona mejor a futuras ampliaciones.

Fuente: Apuntes sobre la red de distribución de agua.

2.3.5 EL MÉTODO DE HARDY CROSS .¹⁹

El Método de Aproximaciones Sucesivas, de Hardy Cross, está basado en el cumplimiento de dos principios o leyes

2.3.5.1 Ley de continuidad de masa en los nudos:

"La suma algebraica de los caudales en un nudo debe ser igual a cero"

$$\sum_{j=1}^m (Q_{ij} + q_i) = 0$$

Donde:

Q_{ij} : Caudal que parte del nudo i o que fluye hacia dicho nudo.

q_i : Caudal concentrado en el nudo i

m : Número de tramos que confluyen al nudo i.

2.3.5.2 Ley de Conservación de la energía en los circuitos:

"La suma algebraica de las "pérdidas" de energía en los tramos que conforman un anillo cerrado debe ser igual a cero".

$$\sum_{j=1}^m h_{fj} = 0$$

2.3.6 Aplicación de la Ecuación de Hazen & Williams

La ecuación de Hazen & Williams utilizada en este trabajo es de naturaleza empírica y supone un valor constante para el coeficiente de rugosidad, C , de la superficie interna de la tubería, lo cual hace más simple el cálculo de las "pérdidas" de energía o de carga.

El método consiste básicamente en realizar iteraciones que parten de la suposición de los caudales iniciales en los tramos, satisfaciendo la Ley de Continuidad de Masa en los nudos, los cuales corrige sucesivamente con un valor particular, DQ , el cual se irá aproximando a cero a medida que encontremos los caudales correctos. En cada iteración se deben calcular los caudales actuales o corregidos en los tramos de la red.

2.3.6.1 Ecuación de los nudos

$$\sum Q.ENTRANTE + \sum Q.SALIDA = 0$$

2.3.6.2 Calculo para las correcciones perdidas por fricción

Donde h_p debe ser ≤ 0.02

$$h_p = K * Q^n$$

$$h_f = s_f * L = L \frac{Q^{\frac{1}{0.54}}}{(0.27842 * C * D^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}}$$

$$h_p = h_f$$

$$h_p = \frac{L}{(0.27842 * C * D^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}} * Q^{\frac{1}{0.54}}$$

$$K = \frac{L}{(0.27842 * C * D^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}}$$

$$n = \frac{1}{0.54}$$

H_p = pérdidas locales

h_f = pérdida por fricción

s_f = pendiente de fricción

L = longitud de la tubería

Q = gasto

C = coeficiente de fricción = 150

D = diámetro propuesto para la tubería

$N = 1/(0.54)$ coeficiente solo para la ecuación de Hazen & Williams

Para la ecuación de Darcy Weisbach tendrá un valor de 12

2.3.7 INFORMACION SOCIAL

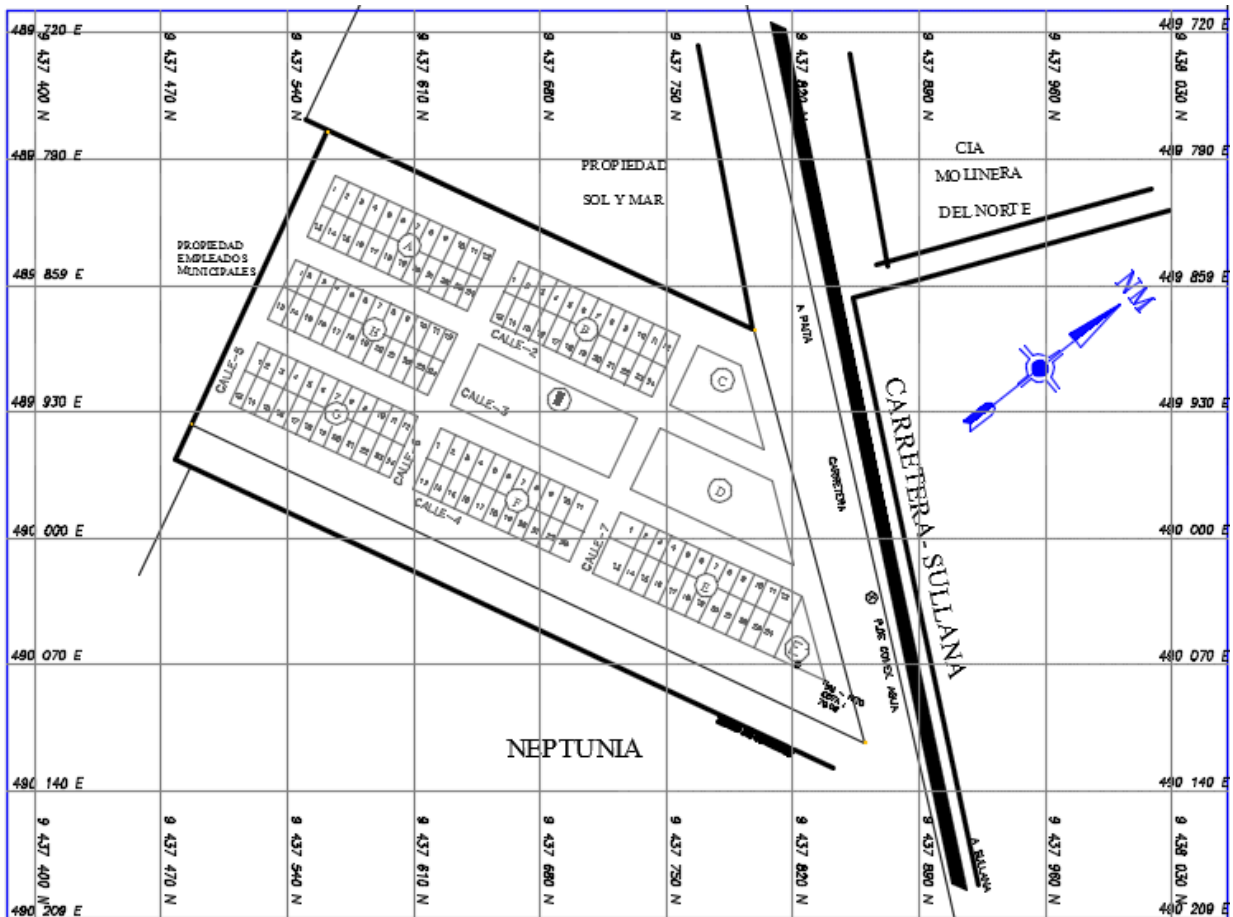
Para realizar el estudio se consideran tres factores

2.3.7.1 Población

El factor población es el que determina los requerimientos de agua. Se considera que todas las personas utilizarán el sistema de agua potable proyectado siendo necesario por ello tener un registro de todos los habitantes.

Tomare en cuenta el plano de lotización de la zona para la correcta aplicación de la encuesta a los pobladores de la zona y la obtención de los datos reales para la realización de este proyecto

Imagen 7: Plano de Lotización del área del proyecto



Fuente: elaboración propia

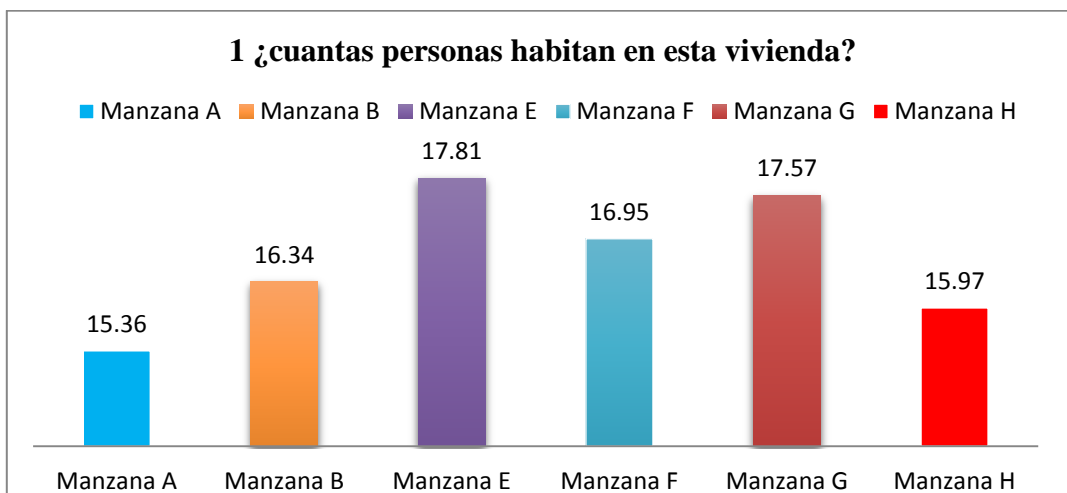
Para determinar la población actual en la Asociación pro vivienda las casuarinas de obreros municipales realice una encuesta a toda las viviendas de esta Asociación, teniendo como base el plano de lotización donde se registra 144 predios domiciliarios y 04 para otros usos con una total de 148 predios, donde plasmare los resultados a continuación en las tablas por manzanas.

Tabla 6: Habitantes por vivienda

1. ¿cuantas personas habitan en esta vivienda?			
Respuestas		f	%
A	Manzana A	125	15.36
B	Manzana B	133	16.34
E	Manzana E	145	17.81
F	Manzana F	138	16.95
G	Manzana G	143	17.57
H	Manzana H	130	15.97
total		814	100.00

Fuente: elaboración propia

Grafico 7: Habitantes por vivienda



Fuente: elaboración propia

De la cual obtuvimos como resultado que la población total es de 814 habitantes, así como la manzana E tiene mayor cantidad de habitantes con un 17.87%, seguido de un 17.57% en la manzana G, 16.95% en la manzana F, 16.34% en la manzana E, 15.97% en la manzana H, y finalmente la manzana A con un 15.36%.respectivamente.

2.3.7.2 NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

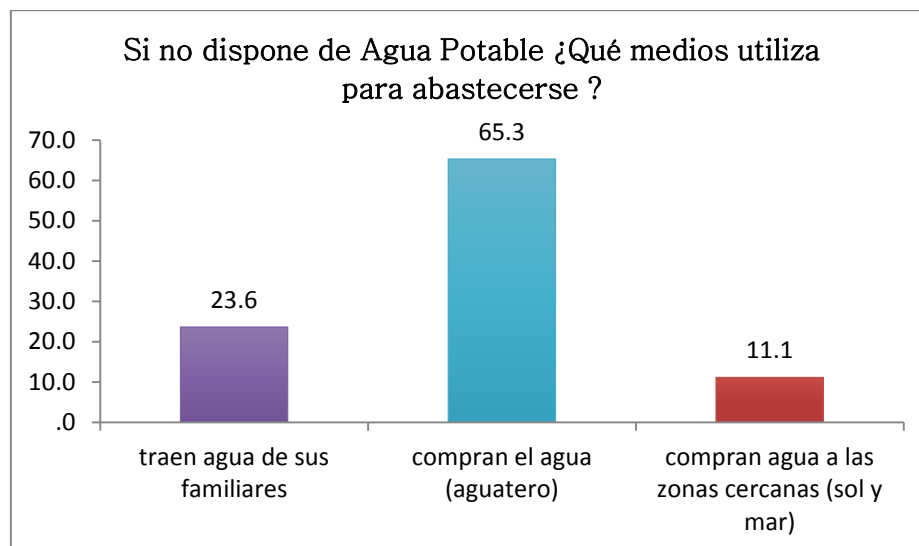
Para realizar un proyecto de abastecimiento de agua potable es indispensable conocer el entusiasmo, motivación y capacidad de cooperación de la población. Para formamos una idea del nivel de organización de la población es necesario recopilar información sobre anteriores experiencias de participación de la comunidad en la solución de sus necesidades. Por ejemplo, en la construcción de escuelas, iglesias, caminos, canales de riego, etc. Así como evaluar los patrones de liderazgo, identificando a las personas cuya opinión es respetada y que tengan la capacidad de organizar y estimular la participación de la población. Por ella tomamos como datos reales las preguntas realizada en las encuestas a la Población:

Tabla 7: ¿Que medios utiliza para abastecerse?

8. Si no dispone de Agua Potable ¿Qué medios utiliza para abastecerse?			
Respuestas	f	%	
A	traen agua de sus familiares	34	23.61
B	compran el agua (aguatero)	94	65.28
C	compran agua a las zonas cercanas (sol y mar)	16	11.11
total	144	100	

Fuente: elaboración propia

Grafico 8: ¿Que medios utiliza para abastecerse?



Fuente: elaboración propia

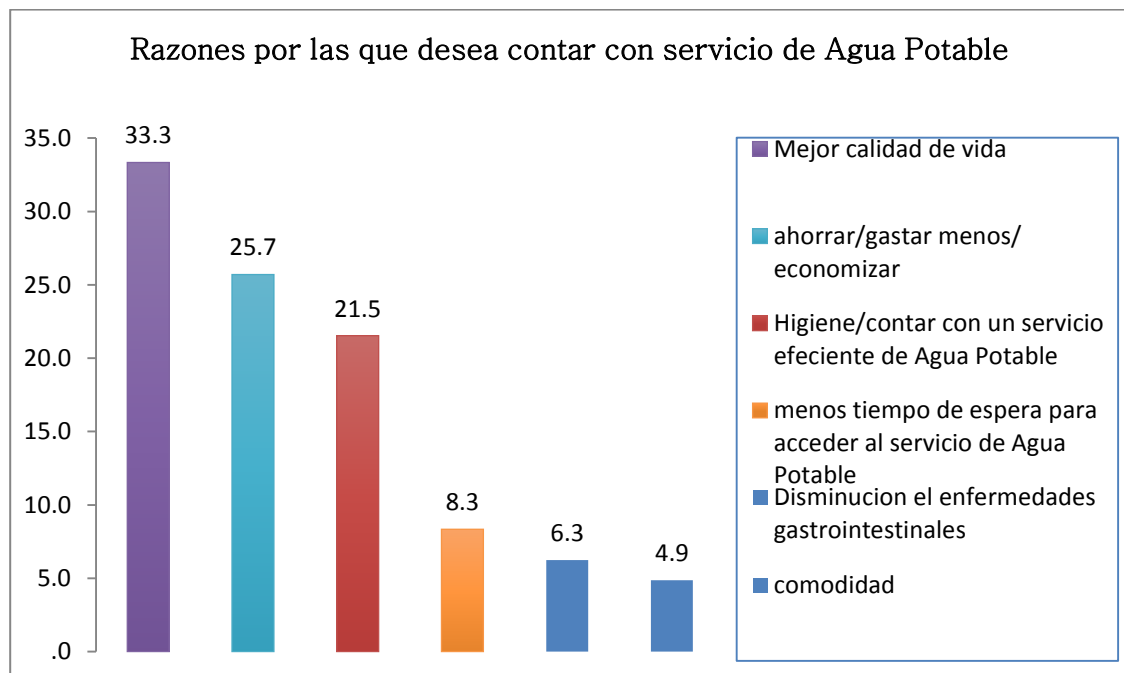
A la cual el 65.3% de la población encuestada respondió que compran el agua (aguatero) como el principal medio para abastecerse de Agua Potable para el consumo doméstico así como uso de higiene Personal, seguido de un 23.6% de la población compran agua a las poblaciones cercanas (sol y mar) y finalmente algunos poblares traen agua de sus familiares en sus respectivos vehículos con un 11.1%.

Tabla 8: Razones por las que desea contar con el servicio de Agua Potable

¿cual considera ud. es la razon mas importante por las que desea contar con servicio de Agua Potable?		f	%
A	Mejor calidad de vida	48	33.3
B	ahorrar/gastar menos/ economizar	37	25.7
C	Higiene/contar con un servicio efeciente de Agua Potable	31	21.5
D	menos tiempo de espera para acceder al servicio de Agua Potable	12	8.3
E	Disminucion el enfermedades gastrointestinales	9	6.3
F	comodidad	7	4.9
total		144	100.0

Fuente: elaboración propia

Grafico 9: Razones de contar con el Servicio de Agua Potable



Fuente: elaboración propia

Donde el 33.30% considera que la razón más importantes para esta Asociación es Mejorar la calidad de vida de la población, el 25.7% considera Ahorrar y gastar menos, 21.5% Higiene, contar con servicio eficiente de Agua Potable, 8.3% menos tiempo de espera para acceder al servicio de Agua Potable mejorar la calidad de vida, 6.3% disminución de enfermedades gastrointestinales, y el 4.9% considera la comodidad de contar con este servicio en su domicilio.

A. Marco Social – Político y Religioso.

Usos de la Vivienda:

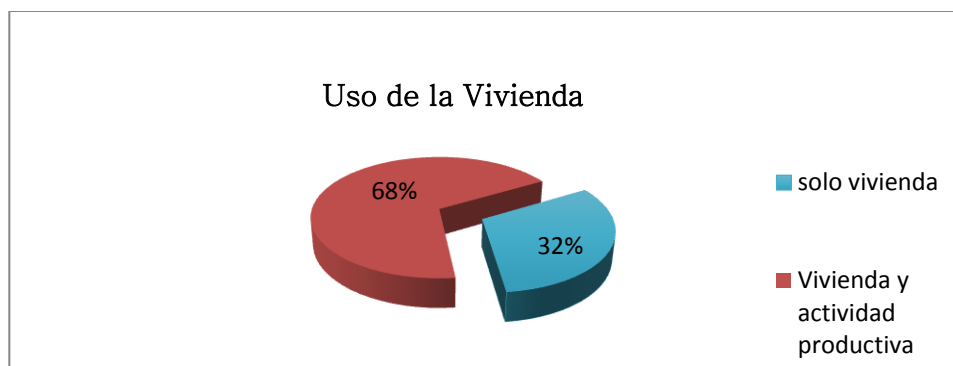
De acuerdo al estudio socio económico efectuado en la Asociación Las Casuarinas de los Obrero Municipales de Paita, provincia de Paita y departamento de Piura el 86.81% de viviendas de esta localidad son utilizadas sólo para fines de residencia, en tanto que el 13.19%, son usados para vivienda y también para realizar actividades productivas y Comerciales.

Tabla 9: Usos de la Vivienda

2. usos de la vivienda			f	%
Respuestas				
A	Sólo vivienda		125	86.81
B	Vivienda y actividad productiva		19	13.19
TOTAL			144	100

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 10: Usos de la vivienda



Fuente: Elaboración Propia

B. Material predominante en la vivienda:

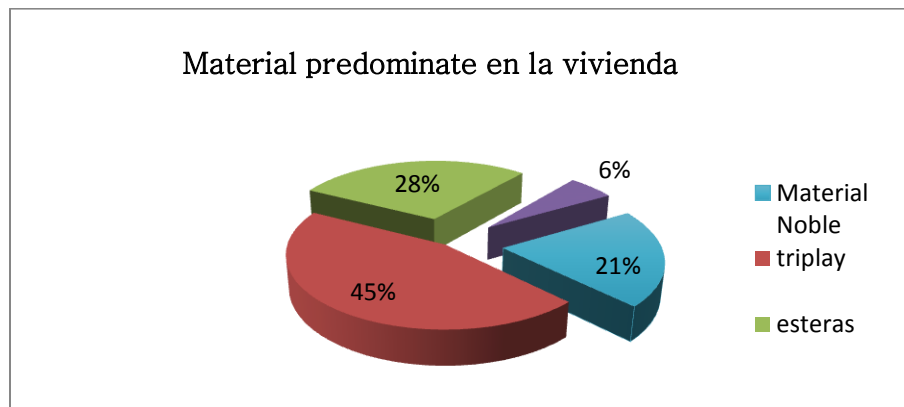
El 45.14% de las viviendas de la Asociación Pro Vivienda Las Casuarinas de los Obreros municipales del Distrito y Provincia de Paíta son de triplay, el 28.47% son de Esteras, y el 20.83% de Material Noble. Por otro lado, el 5.56% son de otro tipo de material, principalmente carrizo

Tabla 10: Material Predominante en la vivienda

3. ¿Qué material es el predominante en la vivienda?			
Respuestas		f	%
A	Material Noble	30	20.83
B	triplay	65	45.14
C	esteras	41	28.47
D	otro	8	5.56
total		144	100

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 11: Material predominante



Fuente: Elaboración Propia

C. Servicios Públicos:

- Energía eléctrica:

La Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales No cuenta con servicio de Energía Eléctrica, así mismo tampoco cuenta con alumbrado público para esta zona, los pobladores utilizan lámparas recargables, baterías u otros implementos para iluminar su hogar por las noches.

- Telecomunicaciones:

Actualmente el 100% no cuenta con telefonía fija (domiciliaria), algunos pobladores hacen uso del celular

D. Situación de los servicios de saneamiento:

- Sistema de Agua:

En esta Asociación no cuentan con el servicio de Agua Potable, para ello recurren a la Asociación Sol y mar para comprar el agua, o se abastecen con la compra de agua con moto furgones que recorren esta zona vendiendo el Agua.

E. Costumbres y Practicas de Higiene:

- Tratamiento del Agua

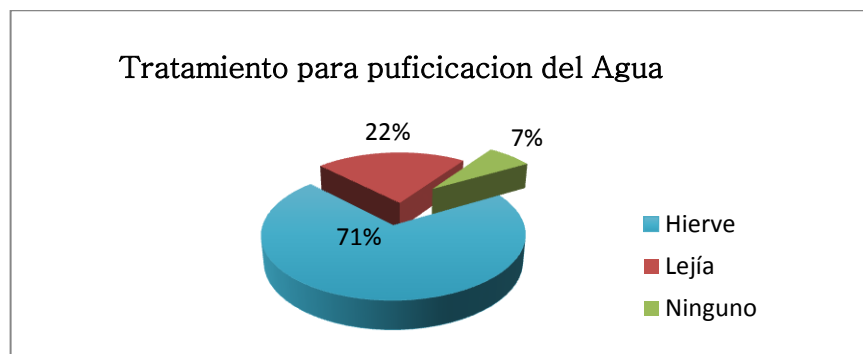
De acuerdo a los resultados de la encuesta, el 70.83% hierva el agua antes de consumirla y 22.22% trata el agua con lejía. El 6.94% de los usuarios no trata el agua antes de consumirla.

Tabla 11: Tratamiento de Purificación del Agua

5. ¿Que Tratamiento utiliza Usted para la Purificación del Agua?			
Respuestas		f	%
A	Hierve	102	70.83
B	Lejía	32	22.22
C	Ninguno	10	6.94
total		144	100

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 12: tratamiento para purificación del Agua



Fuente: Elaboración Propia

F. Religioso

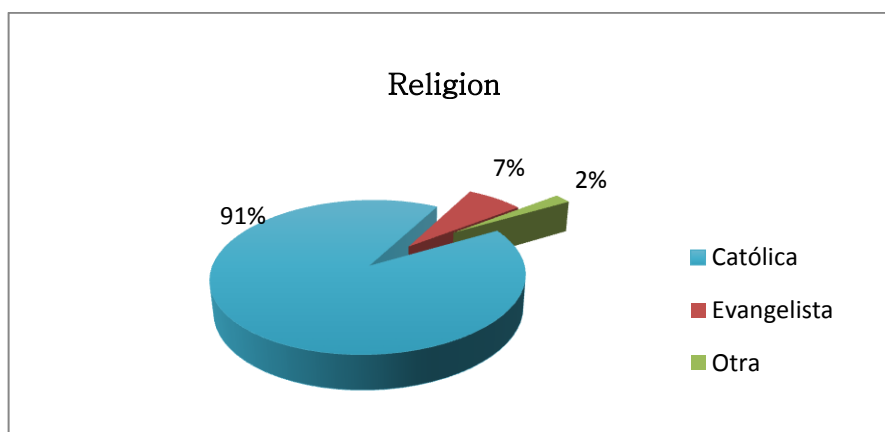
En el siguiente cuadro se muestra las preferencias religiosas en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita.

Tabla 12: Religión a la que pertenece

6. ¿Religión a la que pertenece?			
Respuestas		f	%
A	Católica	131	90.97
B	Evangelista	10	6.94
C	Otra	3	2.08
total		144	100

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 13: Religión a la que pertenece



Fuente: Elaboración Propia

En la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita. El 89% de la población es de religión Católica y en 11% de religión evangelista.

G. Salud Pública:

A nivel de Provincia Paita cuenta con 15 establecimientos de salud: 2 hospitales 1 centro materno infantil» 6 centros de salud y 6 puestos de salud.

A nivel de puerto, Paita cuenta con 3 centros de atención de salud: El Hospital de Apoyo I del Instituto Peruano de Seguridad Social, ubicado en la zona alta de la localidad; Hospital de la Caja de Beneficio y Seguro Social del Pescador, ubicado en la parte central y el Hospital de apoyo II-1 Nuestra Señora de las Mercedes de la ciudad de Paita.

En la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita el Hospital más cercano es el Hospital de apoyo II-1 Nuestra Señora de las Mercedes de Paita, construido y categorizado en el 2012 tiene una capacidad para 16 consultorios externos, físicos y multifuncionales, con especialidad médica quirúrgica básica para la categoría II-1 y en el quinto nivel de complejidad, Las estadísticas de enfermedades más comunes que afectan a la población. En la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita, muestran para los años 2016 y 2017 cifras significativas de los casos registrados de morbilidad enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades infecciosas y parasitarias, y enfermedades del sistema digestivo.

2.3.7.3 ACTIVIDAD ECONOMICA

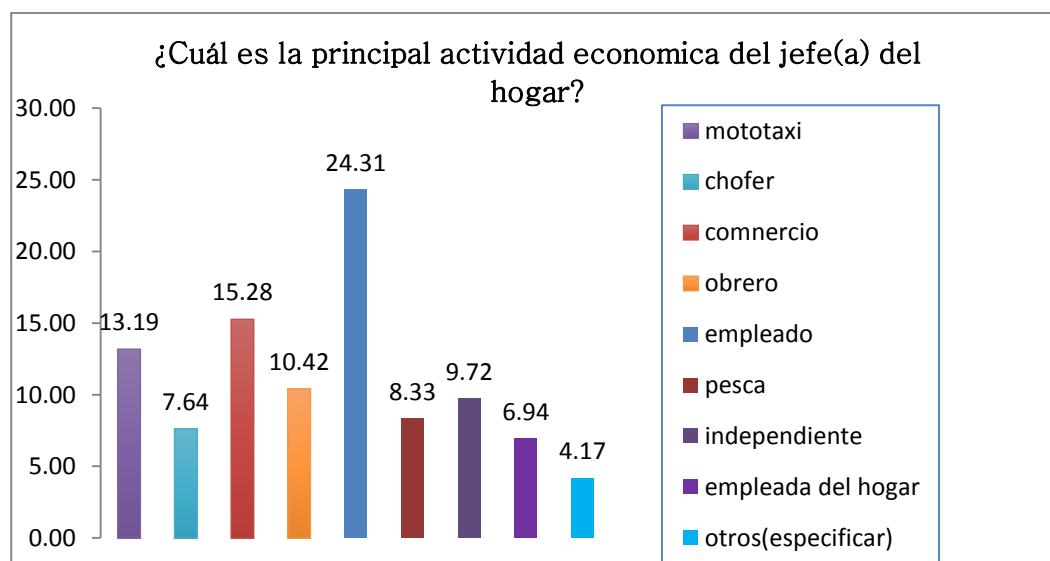
Es importante conocer la ocupación de los habitantes así como la disponibilidad de recursos (valor de la propiedad, agro industrias, etc). Aprovechando la permanencia en la zona de estudio, se recopilara también información sobre los jornales promedio, la mano de obra disponible: maestros de obra, albañiles, peones, etc. Además, se solicitara información sobre la manera en que la población contribuirá en la ejecución de la obra, tanto con aporte económico, material o en mano de obra.

Tabla 13: Principales Actividades Económicas del jefe del hogar

7. cual es la principal actividad economica del jefe (a) del hogar			
Respuestas		f	%
A	mototaxi	19	13.19
B	chofer	11	7.64
C	comercio	22	15.28
D	obrero	15	10.42
E	empleado	35	24.31
F	pesca	12	8.33
G	independiente	14	9.72
H	empleada del Hogar	10	6.94
I	otros(especificar)	6	4.17
total		144	100.00

Fuente: elaboración Propia

Gráfico 14: Actividad Principal del jefe del hogar



Fuente: elaboración Propia

Según el Gráfico N° 24.32, el 20% de los encuestados señalo que la principal actividad económica del jefe del hogar son empleados, seguido del comercio y moto taxista, ambos con 15.28% y 13.19%. Por su parte, el 10.42% son obreros, el 9.72% trabajan independientemente, 8.33% a la pesca, 7.64% son choferes de vehículos, 6.94% son trabajadoras del hogar, y el 4.17 tienen trabajos eventuales o cambian constantemente de trabajos.

2.3.8 INFORMACION TECNICA

2.3.8.1 Fuentes de Abastecimiento en Paita .⁸

En la Provincia de Paita no existe otra fuente de agua para el abastecimiento de consumo humano, comercial, industrial así como para irrigación como es el río Chira que resulta ser una fuente de agua segura con un caudal de 3,027 millones de mt. 3 por año, lo que lo coloca entre los primeros ríos de la costa Peruana.

El río Chira abastece aproximadamente el 50% del volumen total disponible de agua en las fuentes de la zona norte.

En el año 1972 se desarrolla el proyecto integral Chira-Piura, previsto en 3 etapas para la irrigación de 162,500 Hás, del cual la primera etapa comprendió la construcción de la represa de Poechos y canales de derivación.

2.3.8.2 Captación de agua.

- Las ciudades de Paita y Talara se abastecen con el agua tratada en la planta de tratamiento de El Arenal, la cual actualmente distribuye
- 305 Ips. hacia la provincia de Talara.
- A la localidad de Paita llegan tres líneas de conducción de (Ø) 900mm ,(Ø) 10" y (Ø)16"

Línea de (Ø) 900mm distribuye 150lps. Hacia Paita

Línea de (Ø) 16" distribuye 120 – 100 lps. Hacia Paita

Línea de (Ø) 10" distribuye 108 lps. Hacia Colán teniendo como Anexos:

La huaca 19 lps, pueblo nuevo 35 lps, Amotape 20 lps, Vichayal 25 lps, Arenal 6 lps, Tablazo 3lps.

- La captación de agua para la red principal de agua potable será de la línea de conducción de Ø16”, que viene desde el Distrito del Arenal y va hacia el distrito de Paita. En los planos se detalla la captación respectiva.
- El caudal de Diseño para agua Potable en la Asociación pro vivienda de Obreros Municipales, será de 3.74 l/s, caudal máximo diario de acuerdo al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA).

2.3.8.3 Presiones:²⁰

- La presión de agua que viene desde el el Distrito del Arenal y va hacia el distrito de Paita es de 45 a 50 m.c.a de acuerdo al reporte diario de la Planta de Tratamiento de Agua Potable el Arenal(tabla 24), así mismo se utilizara tuberías de clase PVC C 7,5 que soporta presiones de 76.50 m.c.a para toda la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita

Tabla 14: presiones nominales de los tubos de PVC .²⁰

CLASE	SERIE	SDR	Presión Nominal (bar)
5	20,0	41,0	5,0
7,5	13,3	27,6	7,5
10	10,0	21,0	10,0
15	6,6	14,2	15,0

fuentes: norma Técnica Peruana NTP-ISO 4422-2

2.3.8.4 Topografía.

Paita está asentada en tres bandas concéntricas de tierra, con altitud variada que crece a medida que se aleja de la costa.

La zona alta denominada EL TABLAZO, presenta una topografía plana algo ondulada, igual ocurre en la zona baja. En cambio en la zona intermedia existe una alta pendiente, que en términos medios presenta una tendencia de Este a Oeste. La latitud media en la Asociación Las Casuarinas de los obreros municipales de Paita es de 60 m.s.n.m.

2.3.8.5 Tipos de suelo

En la parte baja (zona del caso antiguo), el suelo es arenoso, la napa freática es casi superficial. En la parte media y alta no se da la presencia de napa freática, pero presenta los problemas geodinámica y de resistencia. Adicionalmente se observa que en Paita Media tiene presencia de arcillas expansivas, que ante la presencia de agua sufre deformaciones.

2.3.8.6 Clima

El clima es cálido y seco, las lluvias son escasas y generalmente se presentan entre enero y marzo.

Perteneciendo a la región natural de la costa Nor-occidental del Perú, Piura tiene características ambientales peculiares, presentando un clima cálido, con temperaturas promedio mensual que varían entre los 20.5°C y 34°C, las lluvias esporádicas de mediana y gran intensidad, estas últimas influenciadas por el fenómeno “El Niño”.

2.3.8.7 Actividades principales

Su principal actividad es la pesca, la cerámica, el comercio y la agricultura.

2.3.8.8 Limitaciones de la investigación

La investigación sólo se desarrollará en Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita.

Los estudios que se realizaran en la zona mencionada para el proyecto demandan un gasto económico para el tesista, ya que se tiene que realizar diversos estudios como son:

- Estudio de mecánica de suelos
- Hidráulicos
- Topográficos

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de la investigación

El estudio actual agrupa todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo aplicada, lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Este tipo de investigación es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos in situ.

La tesis muestra una investigación descriptiva, en campo se describe los parámetros y estado actual del sistema actual de servicio de agua potable, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, y se describe procedimientos de modelamiento hidráulico. Según su énfasis de naturaleza se clasifica como Cuantitativa, ya que cuantifica las variables del análisis y diseño hidráulico.

Es una investigación no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el diseño de la red de distribución más beneficiosa para la Asociación a estudiar. Y de corte transversal porque fue analizado en el periodo de dos meses, Noviembre 2018 – Enero 2019.

Por último también es de tipo cualitativo, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

La metodología que se empleó en el desarrollo del proyecto fue la siguiente:

- ❖ **Muestra:** Ampliación del sistema de Agua Potable en la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita
- ❖ **Recopilación:** En esta etapa se realizaron los estudios técnicos para poder establecer el diseño, así mismo, se recolectó la información estadística de la población.
- ❖ **Análisis:** Para el proceso de datos se utilizó cuadros de Microsoft Excel.
- ❖ **Evaluación:** Se realiza el diseño del sistema de agua potable en base a los datos recogidos.
- ❖ **Resultado:** Se plasma el sistema de agua potable en los planos anexados.

- ❖ **Muestra:** Es la Ampliación de la red de agua potable en la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita

3.2 Nivel de la investigación

El diseño será de tipo visual personalizada y directa descriptivo, cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la ampliación de red de agua potable en la asociación pro vivienda de Obreros Municipales de Paita.

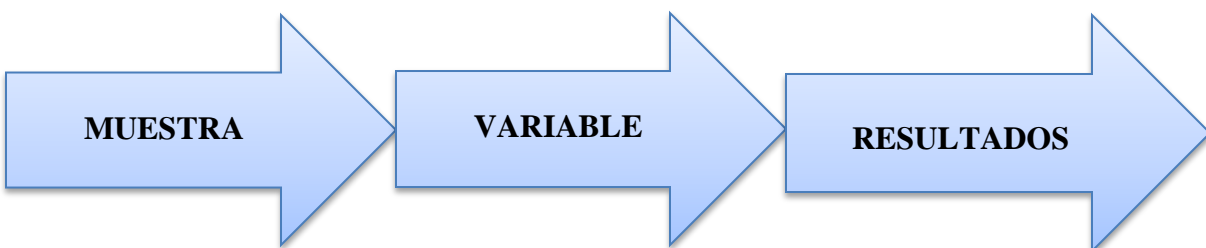
3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros.

La investigación se desarrolló, planteando un diseño en cual se pueda distribuir de la manera más factible el agua potable. Así poder beneficiar a los pobladores con este recurso.

El presente diseño se basa en la recopilación de información a través de encuestas aplicadas a las viviendas que serán beneficiadas, toma de datos de las captaciones y de los mismos pobladores del caserío, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento in situ para desarrollar un buen el diseño, de tal forma toda la información que se obtenga en el diseño nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.

Grafico 15: Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia (2019).

3.4 Universo, Población y muestra.

3.4.1 Universo:

El Universo del proyecto se basara en todas las Ampliaciones de Agua Potable en el Departamento de Piura, Enero – 2019.

3.4.2 Población:

La población estará condicionada con todas las Ampliaciones de la Ciudad de Paita, ubicado en el distrito de Paita, provincia de Paita, Departamento de Piura, Enero – 2019.

3.4.3 Muestra:

La zona en estudio se encuentra en las coordenadas UTM 9425575N, 539675E con una altitud promedio de 68.50 m.s.n.m. a 70.00 m.s.n.m.

La muestra para este Proyecto estará comprendida por la población de la Asociaron Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita, donde actualmente la población total es de 814 habitantes, ocupando un área conformada por 148 Predios. La población comprendida dentro del área de influencia del proyecto carece de los servicios básicos de agua y desagüe.

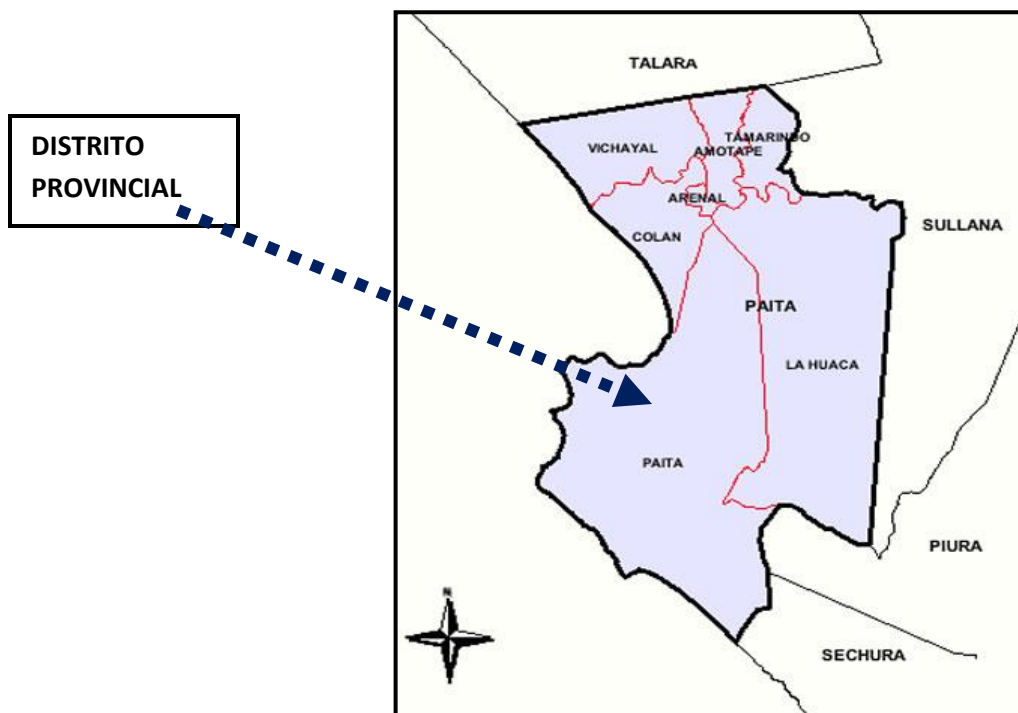
3.5 Ubicación del Área del Proyecto

Grafico 16: Ubicación Geográfica en el departamento de Piura



Fuente: Elaboración propia

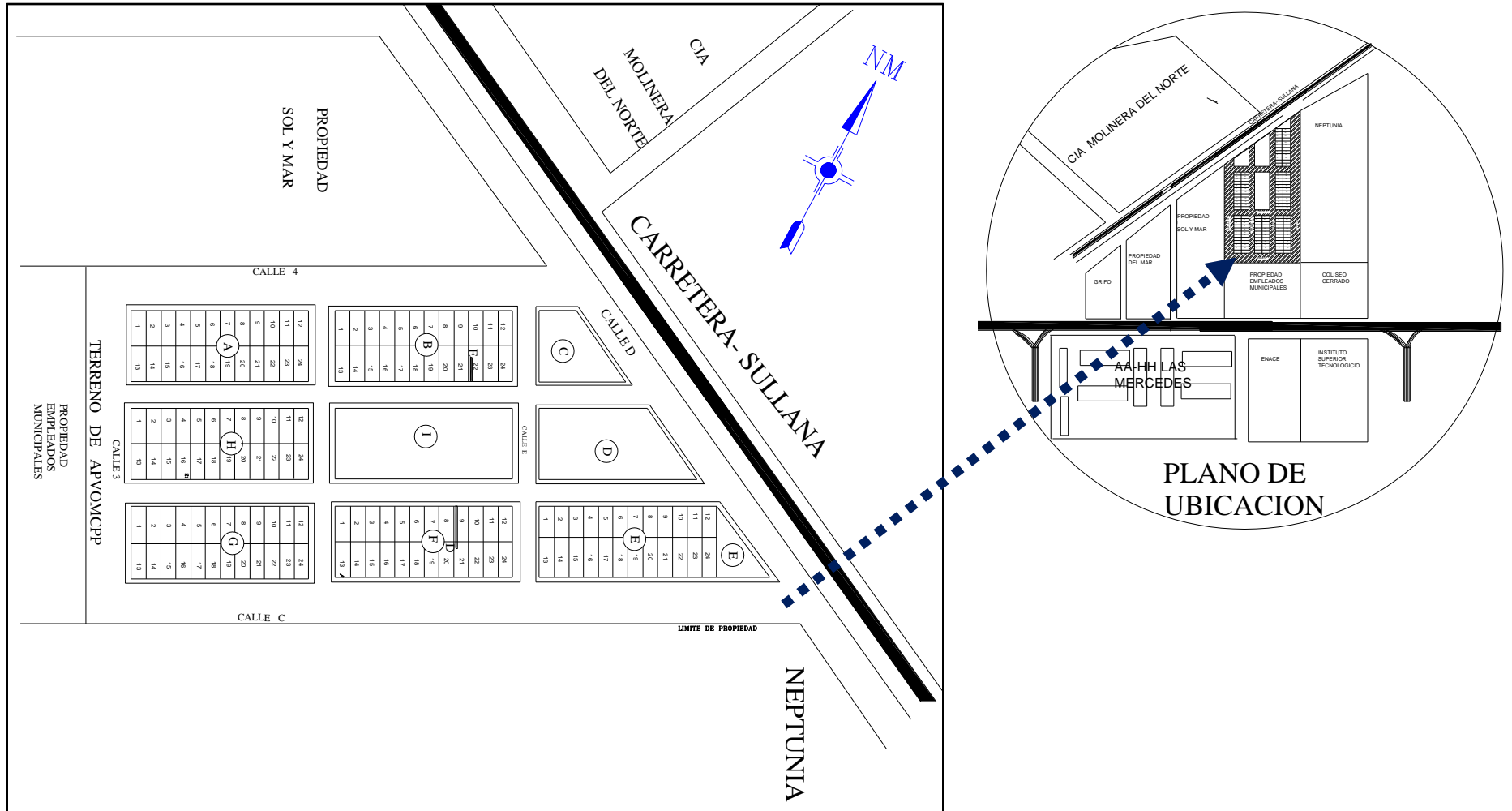
Grafico 17: Esquema de Ubicación Geográfica en el mapa de la provincia de Paíta



Fuente: Elaboración propia

Grafico 18: Microlocalización

Esquema de Ubicación Geográfica en el Distrito de Paita-Piura.



Fuente: elaboración propia

3.6 Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Título: Ampliación del Sistema de Agua Potable en la Asociación Pro Vivienda Las Casuarinas de Obreros Municipales, Sector Urbano Marginal del Distrito Y Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Tabla 15: Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable Independiente:</p> <p>Ampliación del sistema de Agua potable</p>	<p>Las Redes de distribución debe ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuada, de gran calidad y a la presión suficiente dentro de la zona de servicio.</p>	<p>Componentes de lo sistema de distribución:</p> <p>a)Tuberías</p> <p>b)Líneas de alimentación</p> <p>c)Líneas principales</p> <p>d)Líneas secundarias</p> <p>e)Conexiones domiciliarias</p>	<p>Agua Potable</p> <p>Instalación de tubería de PVC NTP ISO 1452:2011 C7.5 DN Ø4" (110mm), en todo esta Asociación.</p> <p>- suministro e</p> <p>Instalación de 1,500.00 ml NTP ISO 1452:2011 C7.5 DN Ø4" PVC (100MM); 148 ml para conexión domiciliaria agua Ø 1/2" a tub. de 4"</p>	<p>Dimensiones de la red de agua potable, velocidades, presiones</p>
<p>Variable Dependiente:</p> <p>La población de la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal de Paita</p>				<p>No se presente ninguna problemática a la hora de recolección de información, todos los pobladores estén dispuestos a colaborar.</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.7 Materiales, métodos e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Materiales

Los materiales utilizados para la recolección de la información en la zona estudiada fueron los siguientes:

- a) Plano de Ubicación y Localización: El plano de ubicación nos muestra donde se proyectará el proyecto, las viviendas a las que se beneficiará con el proyecto (ver anexo 01).
- b) Beneficiarios: mediante una encuesta se verificará la relación de los beneficiarios y se realizará una encuesta para ver la situación de los pobladores. (ver anexo 9)
- c) Plano topográfico: Donde identificaremos las curvas de nivel, (ver anexo 3)
- d) Plano de circuitos de Agua Potable: en el cual plasmaremos el circuito de red cerrada para su posterior cálculo hidráulico. (ver anexo 4)
- e) Plano de conexiones domiciliarias: Plano donde proyectaremos un alcance de las conexiones domiciliarias para el Agua Potable (ver anexo 5)

3.7.1.1 Instrumentos:

Para diseñar y realizar la red de distribución se hizo uso de Equipo/herramientas de apoyo, como:

- GPS
- Estación total
- 02 jalones
- Estacas de acero
- Wincha de mano
- Wincha de 30mts
- Cámara Fotográfica
- LAPTOP (Realizar el diseño en el software, AutoCAD Civil 3D)
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

(DS N° 011-2006-VIVIENDA) (HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO)

3.7.2 Métodos

3.7.2.1 Estudio Topográfico

El objetivo Principal del levantamiento topográfico es la obtención de planos veraces y definitivos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark o puntos de control en un número suficiente como para realizar trabajos de verificación de cotas (principalmente buzones, la carretera Paita - Sullana y otras estructuras existentes como calles para las redes secundarias proyectadas) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse a fin de:

- ❖ Proporcionar información de base para el planteamiento, modelamiento y diseño de las estructuras propuestas. (Anexo 1 Plano de Ubicación del proyecto).
- ❖ Determinar el tamaño y área de influencia de las zonas que involucra el proyecto. (Anexo 02 Plano de Manzaneo y Lotización)
- ❖ Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de las estructuras proyectadas. (Anexo 3 de planta de Agua Potable).
- ❖ Determinar las secciones transversales para poder tomar la data de estaciones y cotas de altitud y poder evaluar el diseño del sistema de agua.

Es primordial contar con una buena representación gráfica, que contemple tanto los aspectos altimétricos como planimétricos, para ubicar de buena forma un proyecto.

Para la realización de un levantamiento topográfico se cuenta con varios instrumentos, como el nivel y la estación total, en el caso de este proyecto se utilizó una Estación Total (TOPCON), un Prisma, y un GPS que me ayudó a determinar las coordenadas de la (ST)estación de Inicio, o (PI)punto de inicio con su respectiva cota.

Se empleó en método de Orientación Por Ángulos para realizar el correcto levantamiento topográfico de toda la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales.

Una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procede al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD Civil 3D, elaborando planos topográficos a escala adecuada en la respectiva lámina. Estos planos se muestran en anexos.

Para la elaboración de los planos de planimetría y altimetría se ha realizado el respectivo levantamiento topográfico, habiéndose efectuado la medición de manzanas y calles (manzaneo) y de lotes (Lotización) con sus respectivas áreas.

La superficie en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita se caracteriza con relieve prácticamente plano, con variación de cotas de nivel de 70.00 a 68.50 m.s.n.m, presentando un ligero desnivel hacia la parte sur.

Tabla 16: Cuadro de resumen Perimétrico

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	412.68	49°42'58"	490113.10	9437860.07
P2	P2 - P3	178.81	90°18'9"	489936.92	9437486.89
P3	P3 - P4	260.70	90°3'21"	489774.82	9437562.38
P4	P4 - P1	236.53	129°55'32"	489884.64	9437798.81

Area: 60539.77 m²
 Area: 6.05398 ha
 Perimetro: 1088.72 ml

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Cuadro de resumen de las manzanas

	N DE LOTES	AREA	PERIMETRO
MANZANA A	24	3626.24m ²	270.00m
MANZANA B	24	3653.22m ²	271.46m
MANZANA C	OTROSUSOS	1547.83m ²	168.81m
MANZANA D	OTROSUSOS	3118.96m ²	253.76m
MANZANA E y E'	24	4690.30m ²	338.70m
MANZANA F	24	3551.89m ²	270.00m
MANZANA G	24	3626.24m ²	270.00m
MANZANA H	24	3626.24m ²	270.00m
MANZANA I	OTOS USOS	3552.29m ²	266.00m

Fuente: Elaboración propia

3.8 Plan de análisis.

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio.
- Aplicación de la encuesta a la zona de estudio.
- Evaluación y procesamiento de los datos recopilados en la aplicación de las encuestas a la zona del proyecto.
- Levantamiento topográfico empleando una Estación Total para su posterior procesamiento de datos en el AutoCAD Civil3D.
- Realizamos el cálculo hidráulico para agua potable

Tabla 18: Matriz de Consistencia

**AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACION PRO VIVIENDA LAS CASUARINAS DE OBREROS MUNICIPALES, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA
ENERO 2019.**

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>La Asociación Pro vivienda Las Casuarinas de Obreros Municipales se encuentra ubicada en el distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura.</p> <p>Las razones por las cuales esta Asociación se ha tomado como un tema de investigación, se debe a la inexistencia del sistema de Agua Potable, en la población actual de 814 personas que sufren día a día el acarreo de agua potable y enfermedades hídricas especialmente a los niños de esta zona.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación del sistema de Agua Potable a la población de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales del Distrito de Paita, Provincia de Paita y Departamento de Piura?</p>	<p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivos generales.</p> <p>Ampliar la red de Agua Potable, en la “Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto sin que la población se perjudique, siendo un proyecto sostenible.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto. • Reconocer con diferentes métodos el área del proyecto • Determinar el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable. 	<p>La ampliación del Sistema de Agua Potable beneficiara y mejorara la calidad de vida de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita</p>	<p>Tipo de Investigación: el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de la investigación: El nivel es cualitativo de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental, de corte transversal y nivel cualitativo, Marzo 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universo , Población y Muestra - Definición y operacionalización de las Variables. - Técnicas e Instrumentos. - Principios Éticos.

Fuente: Elaboración propia (2019).

3.9 Principios Éticos

Los principios éticos descritos en este proyecto de investigación abarcaron aspectos científicos y morales.

En la parte científica se empleó el respeto a la originalidad y la propiedad intelectual para mejorar la condición actual de las estructuras, pues se investigó y tomó artículos de internet, trabajos de investigación, ponencias, textos y otros documentos relacionados al tema respetando la autoría de cada uno de ellos.

En el aspecto moral interviene la responsabilidad, ética y veracidad que implica por los resultados obtenidos, estos principios son base y guía para una formación de personas de excelentes valores para la sociedad.

IV. RESULTADOS

4.1 AGUA POTABLE

4.1.1 Cálculos de diseño de la red de agua potable

4.1.1.1 Determinación de la población

Para la determinación de la población se tomó los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a la zona de estudio los días 19 y 20, teniendo como resultado actual (2019) Población de 814 habitantes. La tasa de crecimiento de (1.95 %), obtenida del informe técnico de EPS GRAU S.A (anexo n°01 : parámetros para calcular la demanda poblacional para la formulación de proyectos de inversión pública.

Tabla 19: Tasas de Crecimiento INEI

Anexo N° 01: Parámetros para Calcular la Demanda Poblacional para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública				
LOCALIDAD	INEI 2007*	INEI 2017◊	Tasa de Crecimiento	N° de Habitantes por Vivienda
1 PIURA	477,259.00	587,292.00		
1.1 PIURA	260,363.00	158,495.00	2.22%	3.80
1.2 CASTILLA	123,692.00	160,201.00	2.62%	3.79
1.3 VEINTISEIS DE OCTUBRE		165,779.00	2.22%	3.73
1.4 LAS LOMAS	26,896.00	26,947.00	0.02%	3.50
1.5 CATACAOS	66,308.00	75,870.00	1.36%	3.86
2 MORROPON	84,502.00	97,760.00		
2.1 CHULUCANAS	76,205.00	82,521.00	0.80%	3.57
2.2 MORROPON	8,297.00	15,239.00	6.27%	3.28
3 SULLANA	262,373.00	281,995.00		
3.1 SULLANA	156,601.00	169,335.00	0.78%	3.76
3.2 BELLAVISTA	36,072.00	37,530.00	0.40%	4.02
3.3 LANCONES	13,119.00	12,119.00	-0.79%	3.33
3.4 MARCAVELICA	26,031.00	29,569.00	1.28%	3.51
3.5 QUERECOTILLO	24,452.00	26,395.00	0.77%	3.39
3.6 SALITRAL	6,098.00	7,047.00	1.46%	3.58
4 PAITA	104,133.00	124,969.00		
4.1 PAITA	72,522.00	87,979.00	1.95%	3.72
4.2 AMOTAPE	2,305.00	2,413.00	0.46%	3.18
4.3 EL ARENAL	1,092.00	1,136.00	0.40%	3.20
4.4 COLAN	12,332.00	14,869.00	1.89%	3.63
4.5 LA HUACA	10,867.00	12,950.00	1.77%	3.74
4.6 VICHAYAL	5,015.00	5,622.00	1.15%	3.39
4.7 TAMARINDO	4,402.00	4,923.00	1.12%	3.30

Fuente: EPS GRAU ZONAL EL ARENAL- PAITA

4.1.1.2 Población Futura:

Fórmula Matemática.²¹

La fórmula para proyectar la población es la Proyección Geométrica

Este método se utiliza para niveles de complejidad bajo, medio y medio alto, para poblaciones de actividad económica importante, el crecimiento es GEOMETRICO si el aumento de población es proporcional al tamaño.

Fórmula:

$$Pf = Pi (1 + r/100)^t$$

Donde:

Pf : Población futura o población a estimarse

Pi : población inicial (año base 2012)

r : tasa de crecimiento

t : número de años (año a estimarse – año base)

Población actual : **814**

Tasa de Crecimiento (tabla N°22) : **1.95**

Periodo de diseño : **20 años**

$$Pf = 814 \left(1 + \frac{1.95}{100}\right)^{20} = 1198 \text{ habitantes}$$

4.1.1.3 Consumo de Promedio Anual:

$$Q = \text{Pob.} * \text{Dot.} / 86,400$$

Donde:

Q = consumo de Promedio Anual:

Pob = Población

Dot = dotación

Dotación : **150 lt/hab/día**
(Según RNE para viviendas menores a 90m²)

$$Q = \frac{1198 * 150}{86400} = 2.08$$

4.1.1.1 Consumo máximo diario

$$Q_{md} = 1.30 * Q$$

Donde:

Q_{md} = consumo máximo diario

Q = consumo promedio anual

$$Q_{md} = 1.30 * 2.08 = 2.70$$

4.1.1.2 Consumo máximo horario

$$Q_{mh} = 1.80 * Q$$

Donde:

Q_{mh} = consumo máximo diario

Q = consumo promedio anual

$$Q_{mh} = 1.8 * 2.70 = 3.74$$

4.1.1.1 Redes cerradas método de Hardy Cross con la fórmula Hazen-Williams.¹⁹

El método desarrollado por el profesor Hardy Cross consiste en proponer los gastos en todas las operaciones de la Red y luego hacer un balance del Como pérdidas de carga, calculadas para esos gastos supuestos.

Fundamentos del Método de Hardy Cross

El método se fundamenta en las dos leyes siguientes:

1. **Ley de continuidad de masa en los nudos:** “La suma algebraica de los cuadrantes en un nudo debe ser igual a cero

$$\sum_{j=i}^m (Q_{ij} + q_i) = 0$$

Dónde:

Q_{ij} : caudal que parte del nudo i o que fluye hacia dicho nudo

q_i : caudal concentrado en el nudo i .

M : número de tramos que fluyen al nudo i .

2. **Ley de conservación de la energía en los circuitos:** “la suma algebraica de la pérdidas de energía en los tramos que conforman un anillo cerrado debe ser igual a cero”

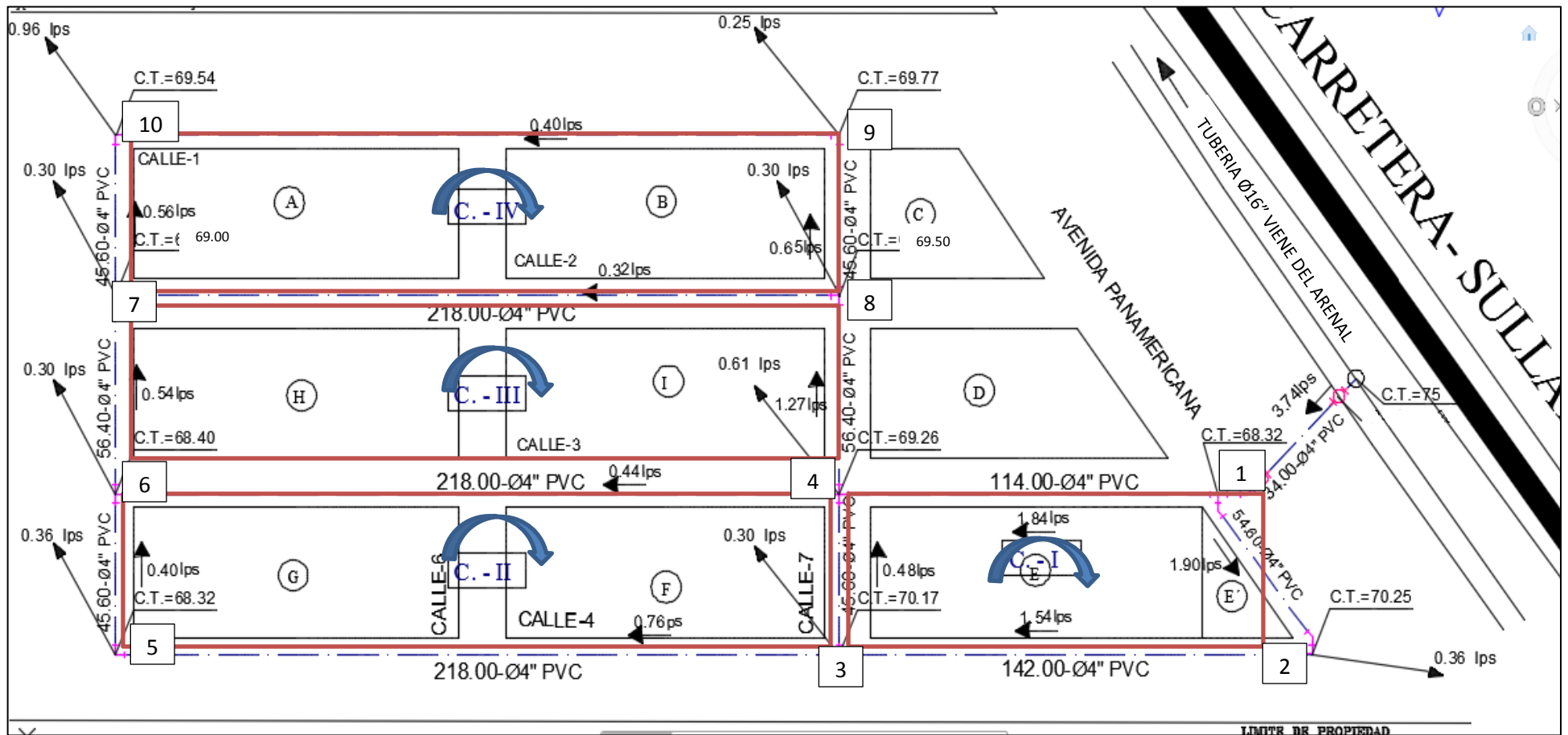
$$\sum_{i=l, j=l}^n hf_{ij} = 0$$

Dónde:

Hf_{ij} : pérdida de carga por fricción en el tramo

N : número de tramos del circuito i .

Grafico 19: Circuito Cerrado propuesto



Fuente: elaboración propia

4.1.1.2 Ecuación de Hazen - Williams

$$hp = K * Q^n$$

$$hf = sf * L = L \frac{Q^{\frac{1}{0.54}}}{(0.27842 * C * D^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}}$$

$$hp = hf$$

$$K = \frac{L}{(0.27842 * C * D^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}}$$

$$hp = K * Q^n$$

Donde obtenemos el coeficiente K el primer tramo 1-2

$$K = \frac{54.60}{(0.27842 * 150 * 0.1016^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}} = 3721.3515$$

Perdida de fricción en el primer tramo 0 - 1

$$hp = \frac{54.60}{(0.27842 * 150 * 0.1016^{2.63})^{\frac{1}{0.54}}} * 1.90^{\frac{1}{0.54}} = 0.03439$$

Hp = pérdidas locales

hf = pérdida por fricción

sf= pendiente de fricción

L= longitud de la tubería

Q= gasto

C= coeficiente de fricción = 150

D= diámetro propuesto para la tubería

N= 1/(0.54) coeficiente solo para la ecuación de Hazen & Williams

El método de Hardy Cross corrige sucesivamente, iteración tras iteración, los caudales en los tramos con la siguiente ecuación general.

$$\Delta Q = - \frac{\Sigma hf}{n \Sigma \frac{hf}{Q}}$$

Corrección para el circuito N° I

$$\Delta Q = - \frac{0.02961}{\frac{1}{0.54} |25.3923|} = -0.000630$$

Para las correcciones efectuadas se volverá a aplicar la fórmula de pérdidas por fricción sea igual a 0, donde se cumpla el segundo Fundamentos del Método de Hardy Cross Ley de conservación de la energía en los circuitos. De esta manera obtendremos los caudales reales.

$$Q_{\text{correg}} = Q_{\text{propuesto}} - \Delta Q$$

Para el tramo 1-2, 1-4

$$0.0019 - 0.000630 = 0.00127 \text{m/s} \xrightarrow{\text{tps}} 1.271$$

$$0.00184 - 0.000630 = 0.002469 \text{m/s} \xrightarrow{\text{tps}} 2.469$$

$$1.271 + 2.469 = 3.74$$

Calculo para velocidades ¹⁷

$$Q = V * A$$

Donde:
 Q= Caudal
 V= velocidad
 A= Área

$$V = \frac{Q}{A}$$

Velocidad para el tramo 0 – 1

$$V = \frac{0.00374}{\frac{\pi(0.1016)^2}{4}} = 0.4613$$

Tabla 20: Reporte de PTAP - El Arenal

<p>PTAP EL ARENAL Reporte diario 12.03.19... 8:00 am.</p> <p>Para Paita.</p> <p>*Linea 16" 6:30 pm (10mar2019) se baja de 120 los a 100 lps, para mejorar la transferencia a la linea de 900 mm. 6:00 am =120 lps Con presión de 45 - 50 mca</p>

La presión de agua que conduce la TUB.Ø16” desde PTAP el Arenal y va hacia el distrito de Paita es de 45 a 50 M.H2O presión que se adecuara en la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita con un promedio de 48 m.c.a ,(tabla 23 y 26)

Con este principio podemos obtener las presiones en las redes del sistema de agua potable de acuerdo a las cotas obtenidas en el levantamiento topográfico que se realizó en toda esta asociación.

$$hf = L * \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}}\right)^{1.85}$$

Para el tramo 1-2 tenemos

$$hf = 54 * \left(\frac{1.271}{2.492 * 4^{2.63}}\right)^{1.85} = 0.018$$

CT corregida=CT inicial corregida. – hf tramo

$$CT \text{ final} = 116.32 - 0.018 = 116.30$$

P = CT final corregida - CT final del terreno

$$P = 116.30 - 70.25 = 46.05$$

Dónde:

Q= caudal

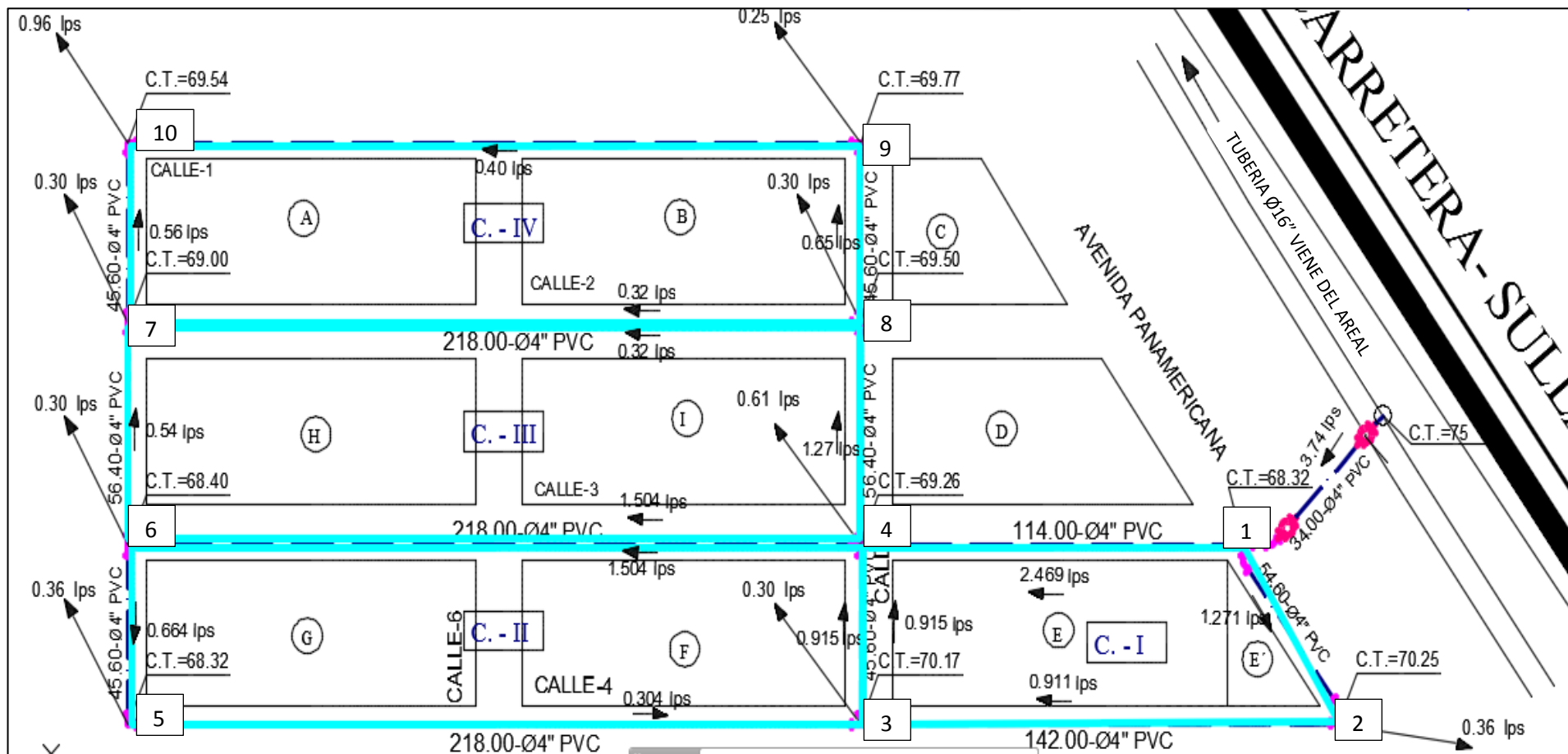
L = longitud

P= presión

Hf= Perdida de Carga Unitaria

D= diámetro

Grafico 20: circuito cerrado caudales corregidos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Calculo Circuito Cerrado

Circuito	Tramo	Longitud(m)	C	Diametro (m)	Q Caudales	k	$k*Q^n=HP$	HP(+/-)	hp/Q	hp/Q	ΔQ correcciones	Q M3/S	Q (lps) Corregidos	hf	Q (LPS)
I	0-1	34.00	150.00	0.1016	3.740	2317.2504	0.074952	0.07495	20.0407	20.0407	-0.000630	0.0037	0.0037	0.000000	3.740000
	1-2	54.60	150.00	0.1016	1.900	3721.2315	0.034386	0.03439	18.0979	18.0979		0.0019	0.0013	0.000000	1.271000
	2-3	142.00	150.00	0.1016	1.540	9677.9280	0.060631	0.06063	39.3709	39.3709		0.0015	0.0009	0.000000	0.911000
	3-4	45.60	150.00	0.1016	0.480	3107.8417	0.002253	0.00225	4.6937	4.6937		0.0005	0.0009	0.000000	0.915000
	1-4	114.00	150.00	0.1016	1.840	7769.6041	0.067657	-0.06766	36.7700	-36.7700		-0.0018	-0.0025	0.000000	-2.469000
								0.02961		25.3924				0.000000	
II	3-5	218.00	150.00	0.1016	0.760	14857.6641	0.025203	0.025203	33.1621	33.1621	-0.001064	0.0008	-0.0003	0.000000	-0.304000
	3-4	45.60	150.00	0.1016	0.480	3107.8417	0.002253	-0.00225	4.6937	-4.6937		-0.0005	-0.0009	0.000000	-0.915000
	4-6	218.00	150.00	0.1016	0.440	14857.6641	0.009169	-0.00161	20.8394	-20.8394		-0.0004	-0.0015	0.000000	-1.504000
	5-6	45.60	150.00	0.1016	0.400	3107.8417	0.001608	0.00161	4.0199	4.0199		0.0004	-0.0007	0.000000	-0.664000
								0.02295		11.6489				0.000000	
III	4-6	218.00	150.00	0.1016	0.440	14857.6641	0.009169	0.00917	20.8394	20.8394	0.002625	0.0004	0.0015	0.000000	1.504000
	4-8	56.40	150.00	0.1016	1.270	3843.9094	0.016858	-0.01686	13.2741	-13.2741		-0.0013	-0.0013	0.000000	-1.270000
	6-7	56.40	150.00	0.1016	0.540	3843.9094	0.003465	0.00346	6.4166	6.4166		0.0005	0.0005	0.000000	0.540000
	8-7	218.00	150.00	0.1016	0.320	14857.6641	0.005087	-0.00509	15.8975	-15.8975		-0.0003	-0.0003	0.000000	-0.320000
								-0.00931		-1.9156				0.000000	
IV	8-7	218.00	150.00	0.1016	0.320	14857.6641	0.005087	0.005087	15.8975	15.8975	0.000474325	0.0003	0.0003	0.000000	0.320000
	8-9	45.60	150.00	0.1016	0.650	3107.8417	0.003948	-0.003948	6.0734	-6.0734		-0.0007	-0.0007	0.000000	-0.650000
	7-10	45.60	150.00	0.1016	0.560	3107.8417	0.002996	0.002996	5.3508	5.3508		0.0006	0.0006	0.000000	0.560000
	9-10	218.00	150.00	0.1016	0.400	14857.6641	0.007687	-0.007687	19.2177	-19.2177		-0.0004	-0.0004	0.000000	-0.400000
								-0.0035512		-4.0429					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Calculo Hidráulico

CIRCUITO	TRAMO	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	LONG. (m)	VIVIEND AS ALIMENT ADAS (ML)	Q (lts./ s.)	sf (m/m.)	D Comer c. (pulg.)	V (m./s.)	Hf Tramo (m.)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	PRESION (m.)
	0-1	116.40	68.32	34.00	0	3.740	1.414118	4	0.461	0.085	116.40	116.32	48.00
I	1-2	68.32	70.25	54.00	0	1.271	0.035741	4	0.157	0.018	116.32	116.30	46.05
	2-3	70.25	70.17	142.00	12	0.911	0.000563	4	0.112	0.026	116.30	116.27	46.10
	3-4	70.17	69.26	45.60	0	0.950	0.019956	4	0.117	0.009	116.27	116.26	47.00
	4-1	69.26	68.32	114.00	12	2.469	0.008246	4	0.305	0.132	116.26	116.13	47.81
II	3-5	70.17	68.32	218.00	24	0.304	0.008486	4	0.037	0.005	116.27	116.27	47.95
	3-4	70.17	69.26	45.60	0	0.950	0.019956	4	0.117	0.009	116.27	116.26	47.00
	4-6	69.26	68.40	218.00	24	1.504	0.003945	4	0.186	0.101	116.27	116.16	47.76
	5-6	68.40	68.32	45.60	0	0.664	0.001754	4	0.082	0.005	116.16	116.16	47.84
III	4-8	69.26	69.50	56.40	0	1.270	0.004255	4	0.157	0.019	116.16	116.14	46.64
	4-6	69.26	68.40	218.00	12	1.504	0.003945	4	0.186	0.101	116.16	116.06	47.66
	6-7	68.40	69.00	56.40	0	0.540	0.010638	4	0.067	0.004	116.06	116.06	47.06
	8-7	69.50	69.00	218.00	12	0.320	0.002294	4	0.039	0.006	116.06	116.05	47.05
IV	8-7	69.50	69.00	218.00	24	0.320	0.002294	4	0.039	0.006	116.06	116.05	47.05
	8-9	69.50	69.77	45.60	0	0.650	0.005921	4	0.080	0.004	116.05	116.05	46.28
	9-10	69.77	69.54	218.00	24	0.400	0.001055	4	0.049	0.009	116.16	116.16	46.62
	7-10	69.00	69.54	45.60	0	0.560	0.011842	4	0.069	0.003	116.16	116.15	46.61

Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Con este resultado podemos observar que el diámetro de la red principal de distribución su diámetro será de 4"
- ❖ El punto de empalme será en la tubería de H.D. Ø16" que lleva una conducción de agua potable desde la planta de tratamiento El Arenal hacia Paita.
- ❖ La presión máxima es de 48 m.c.a y la mínima es de 46.05 m.c.a
- ❖ El esquema de abastecimiento de agua potable, contempla la instalación de tubería de PVC NTP ISO 1452:2011 C7.5 DN Ø4" (110mm), en todo esta Asociación.

Red de distribución de agua potable 1,500.00 m NTP ISO 1452:2011 C7.5 DN Ø4" PVC (100MM);

- ❖ Suministro e instalación de 05 Tee PVC NTP ISO 1452:2011 C7.5 embone Ø4" x 4"
- ❖ Suministro e instalación de 03 Codo PVC 1452:2011 C7.5 embone Ø4" x 45°
- ❖ Suministro e instalación de 04 Codo PVC 1452:2011 C7.5 embone Ø4" x 90°
- ❖ Abrazadera sección acero 16" x 4" (450 x 110 mm)
- ❖ Válvula compuerta (sum. /instal) f° f° npt. Iso Ø4"
- ❖ Instalación de accesorios, válvulas de f°. Fdo° Ø4"-Ø6"
- ❖ Anclaje y Cajas p/válvulas, concreto fc= 175 kg/cm²
- ❖ 148 Conexiones domiciliarias agua 1/2" a tub de 4"

4.2 Resultados de la encuesta aplicada a la zona del proyecto

Tabla 23: Resume de la encuesta aplicada a la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita

1 ¿cuántas personas habitan en esta vivienda?			
Respuestas		f	%
A	Manzana A	125	15.36
B	Manzana B	133	16.34
E	Manzana E	145	17.81
F	Manzana F	138	16.95
G	Manzana G	143	17.57
H	Manzana H	130	15.97
total		814	100.00
2. usos de la vivienda			
Respuestas		f	%
A	Sólo vivienda	125	86.81
B	Vivienda y actividad productiva	19	13.19
TOTAL		144	100
3. ¿Qué material es el predominante en la vivienda?			
Respuestas		f	%
A	Material Noble	30	20.83
B	triplay	65	45.14
C	esteras	41	28.47
D	otro	8	5.56
total		144	100
4. ¿Con que servicios cuenta esta vivienda?			
Respuestas		f	%
A	energía Eléctrica	0	0
B	internet en casa	0	0
C	Agua y Desagüe	0	0
D	ningún servicio	144	100
total		144	100
5. ¿Qué Tratamiento utiliza Usted para la Purificación del Agua?			
Respuestas		f	%
A	Hierve	102	70.83
B	Lejía	32	22.22
C	Ninguno	10	6.94
total		144	100

6. ¿Religión a la que Pertenece?			
Respuestas		f	%
A	Católica	131	90.97
B	Evangelista	10	6.94
C	Otra	3	2.08
total		144	100
7. cuál es la principal actividad económica del jefe (a) del hogar			
Respuestas		f	%
A	mototaxi	19	13.19
B	chofer	11	7.64
C	comercio	22	15.28
D	obrero	15	10.42
E	empleado	35	24.31
F	pesca	12	8.33
G	independiente	14	9.72
H	empleada del Hogar	10	6.94
I	otros(especificar)	6	4.17
total		144	100.00
8. Si no dispone de Agua Potable ¿Qué medios utiliza para abastecerse?			
Respuestas		f	%
A	traen agua de sus familiares	34	23.61
B	compran el agua (aguatero)	94	65.28
C	compran agua a las zonas cercanas (sol y mar)	16	11.11
total		144	100
9. ¿cuál considera ud. es la razón más importante por las que desea contar con servicio de Agua Potable?			
Respuestas		f	%
A	Mejor calidad de vida	48	33.3
B	ahorrar/gastar menos/ economizar	37	25.7
C	Higiene/contar con un servicio eficiente de Agua Potable	31	21.5
D	menos tiempo de espera para acceder al servicio de Agua Potable	12	8.3
E	Disminución el enfermedades gastrointestinales	9	6.3
F	comodidad	7	4.9
total		144	100.0

Fuente: elaboración propia

V. CONCLUSIONES

1. Para identificar la cantidad de habitantes en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal del distrito de Paita, se realizó una verificación de vivienda a través de una encuesta aplicada los días 19 y 20 de Diciembre del 2018. Teniendo como resultado final los 814 usuarios, y datos que me ayudaron a plasmar el diseño.
2. Para reconocer con diferentes métodos el área del proyecto, se realizó un levantamiento topográfico donde se determinó el área total de estudio 60539.77m², así como la superficie de esta Asociación donde presenta relieve prácticamente plano, con variación de cotas de nivel de 70.00 a 68.50 m.s.n.m.
3. Para determinar un dimensionamiento óptimo tendremos que realizar el cálculo hidráulico Para las redes de agua potable (Hardy Cross con la fórmula Hazen-Williams), así mismo tenemos el esquema del sistema de agua potable
- Red de distribución de agua potable 1,500.00 m Ø4" PVC NTP-ISO 4422-2 C7.5 DN (100MM); 148 m conexión domiciliaria agua Ø 1/2" a tub. De 4"; 05 Tee PVC embone Ø4" x 4"; 03 Codo PVC embone Ø4" x 45°; 04 Codo PVC embone Ø4" x 90°; Abrazadera sección acero 16" x 4" (450 x 110 mm); 02 Válvula compuerta (sum. /instal) f° f° npt. Iso Ø4" y Anclaje y Cajas p/válvulas, concreto f_c= 175 kg/cm²

Aspectos Complementarios

Recomendaciones:

- ❖ Implementar de un programa de educación sanitaria donde se capaciten a los 814 habitantes de la Asociación pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita, Así como charlas de capacitación para un manejo adecuado de la operación y mantenimiento del sistemas de agua potable.
- ❖ Se recomienda utilizar tuberías de PVC Clase 7,5 De acuerdo a la norma Técnica Peruana NTP-ISO 4422-2 ,ya que esta clase soporta presiones de 76.50 m.c.a, las mismas que son adecuadas para nuestro proyecto de investigación en la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales de Paita
- ❖ Instalar una válvula reguladora de presión para la tubería de Ø4" PVC NTP-ISO 4422-2 C7.5” en el tramo 0-1 con la finalidad de controlar y regularizar las presiones para esta zona de estudio dándole una mejor autonomía a la red, ofreciendo una protección contra rupturas de tuberías, fallas de servicio, reducción de fugas en accesorios, garantizando la calidad y continuidad del servicio en esta Asociación.

Referencias bibliográficas

1. Molina Rodríguez. GE. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN” Universidad Nacional Autónoma de Honduras – 2012.
2. Alvarado Espejo P. “MEJORAMIENTO DEL ACCESO DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO E HIGIENE EN LA COMUNIDAD DE PALO DE LAPA Y LOS POCITOS, SECTOR NORESTE DEL MUNICIPIO DE LEON, NICARAGUA” Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – 2010.
3. Pineda Gómez JA , Santiago Moreno A. “ESTUDIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS MARGINADAS EN EL ESTADO DE GUERRERO.”- MEXICO 2015
Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243050>
4. ALEGRÍA MORI J I “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE” UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA- LIMA, PERÚ 2013
URI : <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1175>
5. Wilmer Alexis E E "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE JAUJA” .UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - Lima- Perú 2011
URI : <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3485>
6. Illán Mendoza NV. “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO HÉROES DEL CENEP, DISTRITO DE BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH” UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO NUEVO CHIMBOTE - PERU 2017

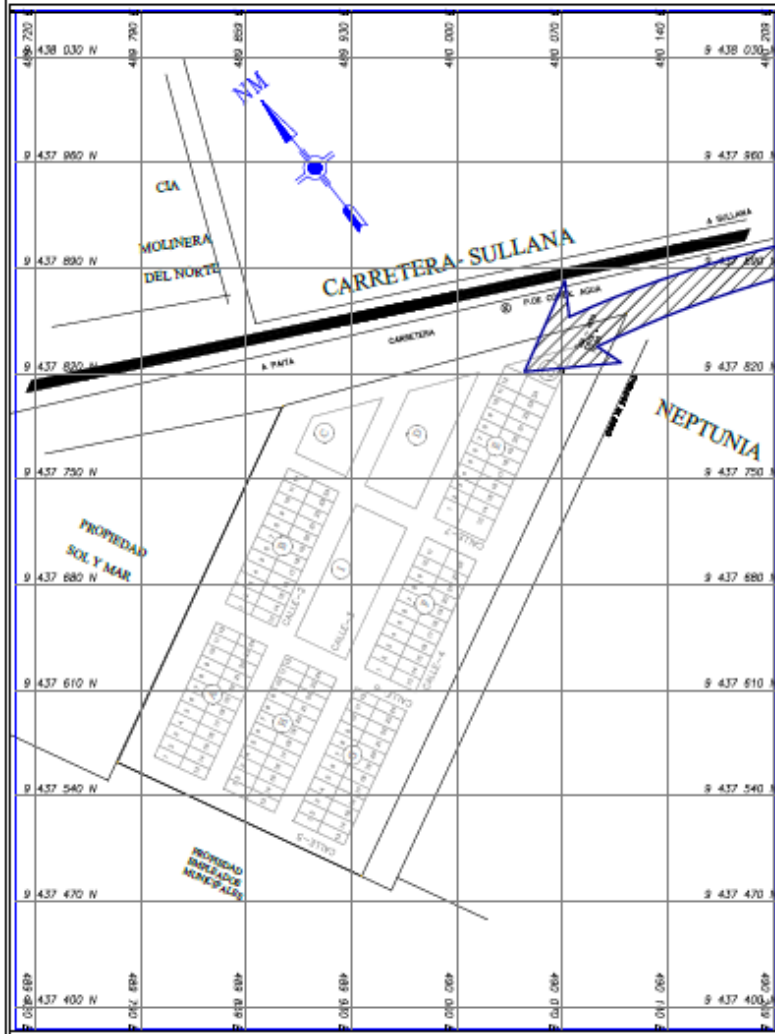
7. Consorcio San Martin, Estudio de Pre inversión “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS PUEBLOS JOVENES SAN MARTIN ORIENTE - SAN MARTIN CENTRAL Y SAN MARTIN OCCIDENTE, PROVINCIA DE PAITA - PIURA”– ABRIL 2012”.
8. Herrera Garces Jc, Reves Moran Oi. “ESTUDIO INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE PAITA”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA LIMA - PERU 1994.
9. Otero Villegas, AG. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CALLE 35, ENTRE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. SULLANA Y LA AV. “A” DE LA URB. IGNACIO MERINO, DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA”
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS PIURA – PERU 2017.
10. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA) - HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO.
11. Guía Técnica de Diseño de Proyectos de Agua Potable para Poblaciones Menores a 10.000 Habitantes.
12. Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria
13. INGENIERIA CIVIL Proyectos y apuntes teórico-prácticos - Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable (Online). From : <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/03/abastecimiento-diseno-y-construccion-de.html>
14. Aleteia-En América Latina hay escasez de agua ¿Cómo es posible? (Online). From : <https://es.aleteia.org/2018/06/30/en-america-latina-hay-escasez-de-agua-como-es-posible/>

15. Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO). “Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico” (Online). From : https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf
16. INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADITICA E INFORMATICA (Online) <http://ineidw.inei.gob.pe/ineidw/#>
17. Hernán Morales Gutama: Apuntes sobre la red de distribución de agua (Online). From: <https://www.slideshare.net/hernanhmorales/apuntes-sobre-la-red-de-distribucin-de-agua>
18. Red de Distribución de Agua Potable: ¿Abierta o Cerrada? (Online). From : <http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/red-de-distribucion-de-agua-potable-abierta-o-cerrada/>
19. González Néstor. Hidraulica (Online). From : <http://www.academia.edu/15791543/Hidraulica>
20. NTP-ISO 4422 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.
21. Pedro Rodríguez Ruiz: Calculo de población y periodo de diseño | Sistema de agua potable (Online). From : <https://civilgeeks.com/2010/10/07/calculo-de-poblacion-y-periodo-de-diseno-sistema-de-agua-potable/>

ANEXOS

ANEXO 1: Plano de ubicación localización

PLANTA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



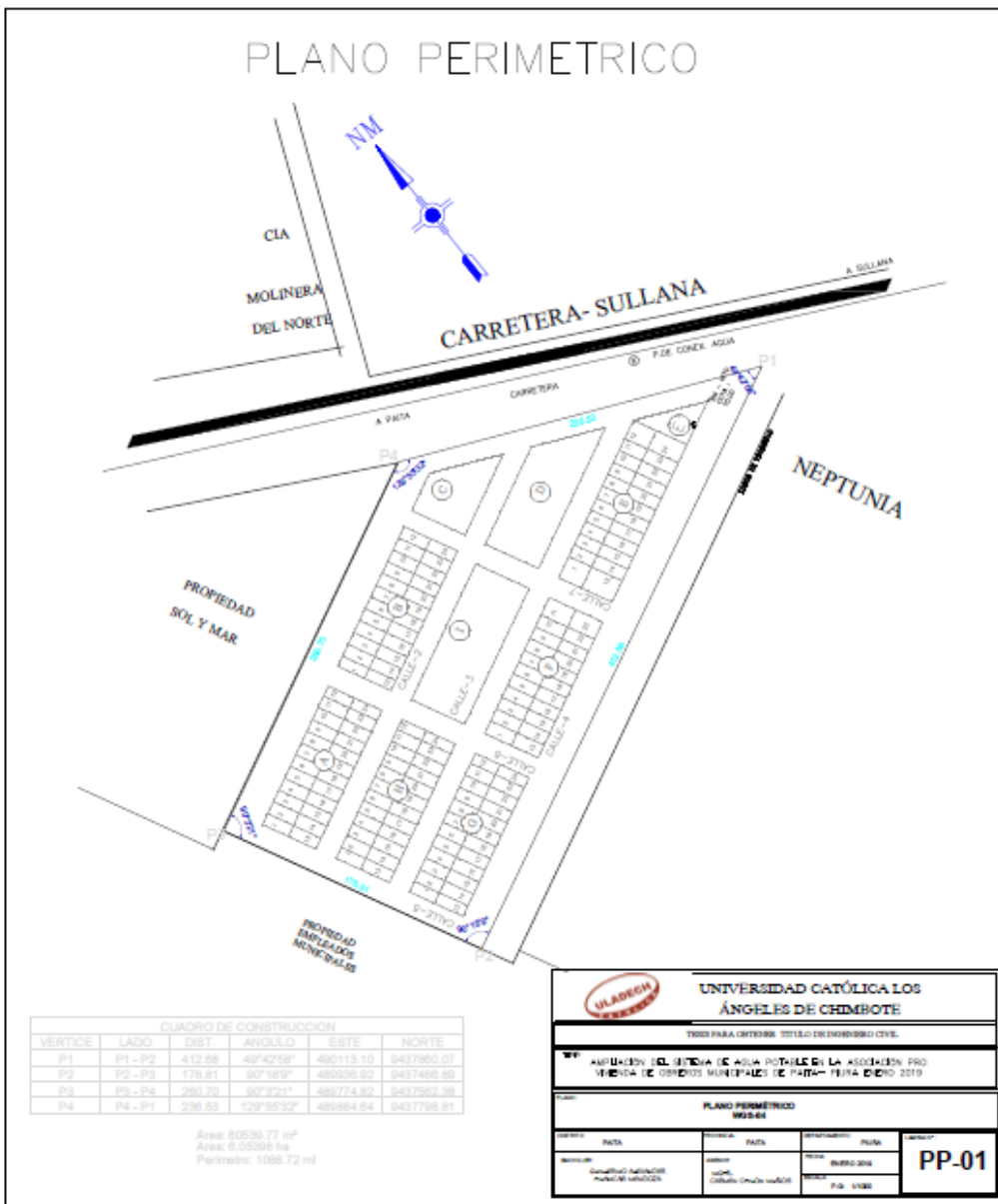
MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL DEL PERÚ
SECRETARÍA



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
TÍTULO PARA OBTENER: TÍTULO DE INGENIERO CIVIL			
TÍTULO: AVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO VIVIENDA DE OBREROS MUNICIPALES DE PAITA-PIURA ENERO 2019			
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN			
DEPARTAMENTO: PIURA	MUNICIPALIDAD: PAITA	PROYECTO: PAITA	UBICACIÓN: UB-01
ALUMNO: GILBERTO AGUIAR HUANCAR MENDOZA	ASIGNATURA: DISEÑO	FECHA: 08/02/2019	ESCALA: P.B. 1:1000

ANEXO 2: Plano Perimétrico

PLANO PERIMETRICO



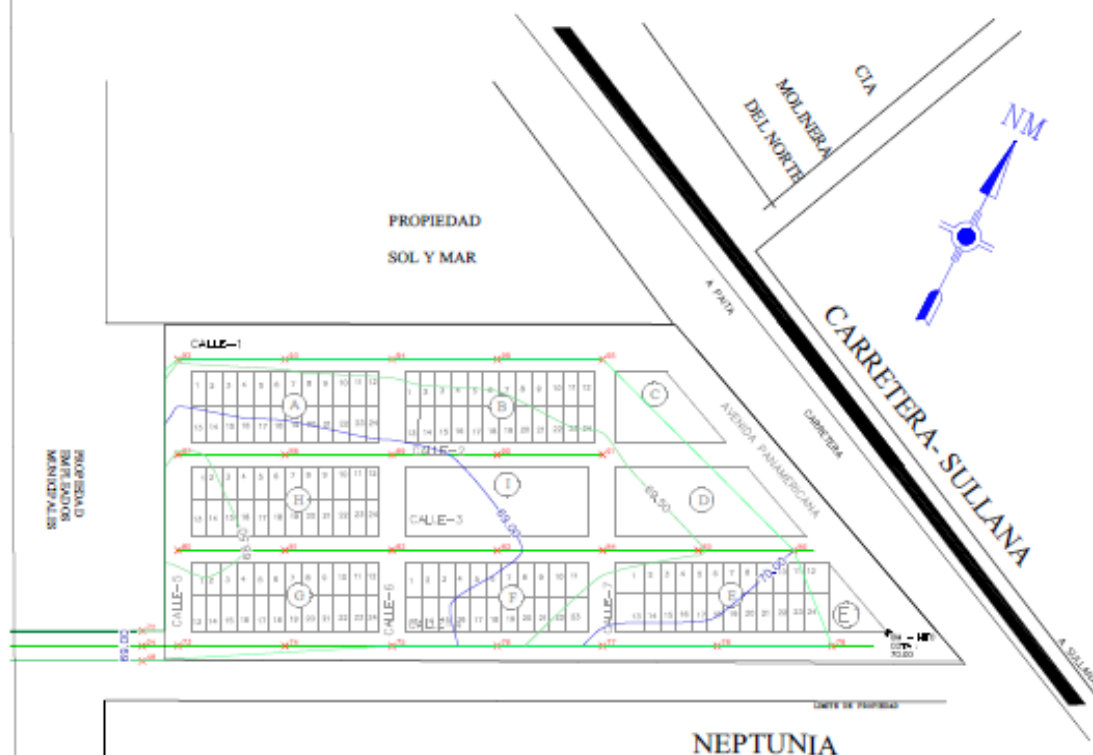
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	412.88	49°42'58"	460115.10	9437860.07
P2	P2 - P3	178.81	90°18'59"	460396.92	9437486.89
P3	P3 - P4	280.70	90°22'21"	460774.62	9437562.38
P4	P4 - P1	236.53	129°55'52"	460884.64	9437768.81

Area: 50536.77 m²
 Area: 5.0536 ha
 Perimetro: 1086.72 m

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TITULO PARA OBTENER TITULO DE DISTRITO CIVIL			
REAFIRMACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA DE DISTRITOS MUNICIPALES DE PATATE PARA EL AÑO 2019			
PLANO PERIMETRICO			
W2-01			
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
ELABORADO POR:	ELABORADO POR:	ELABORADO POR:	ELABORADO POR:
PROYECTO:	PROYECTO:	PROYECTO:	PROYECTO:
			PP-01

ANEXO 3: Plano Topográfico

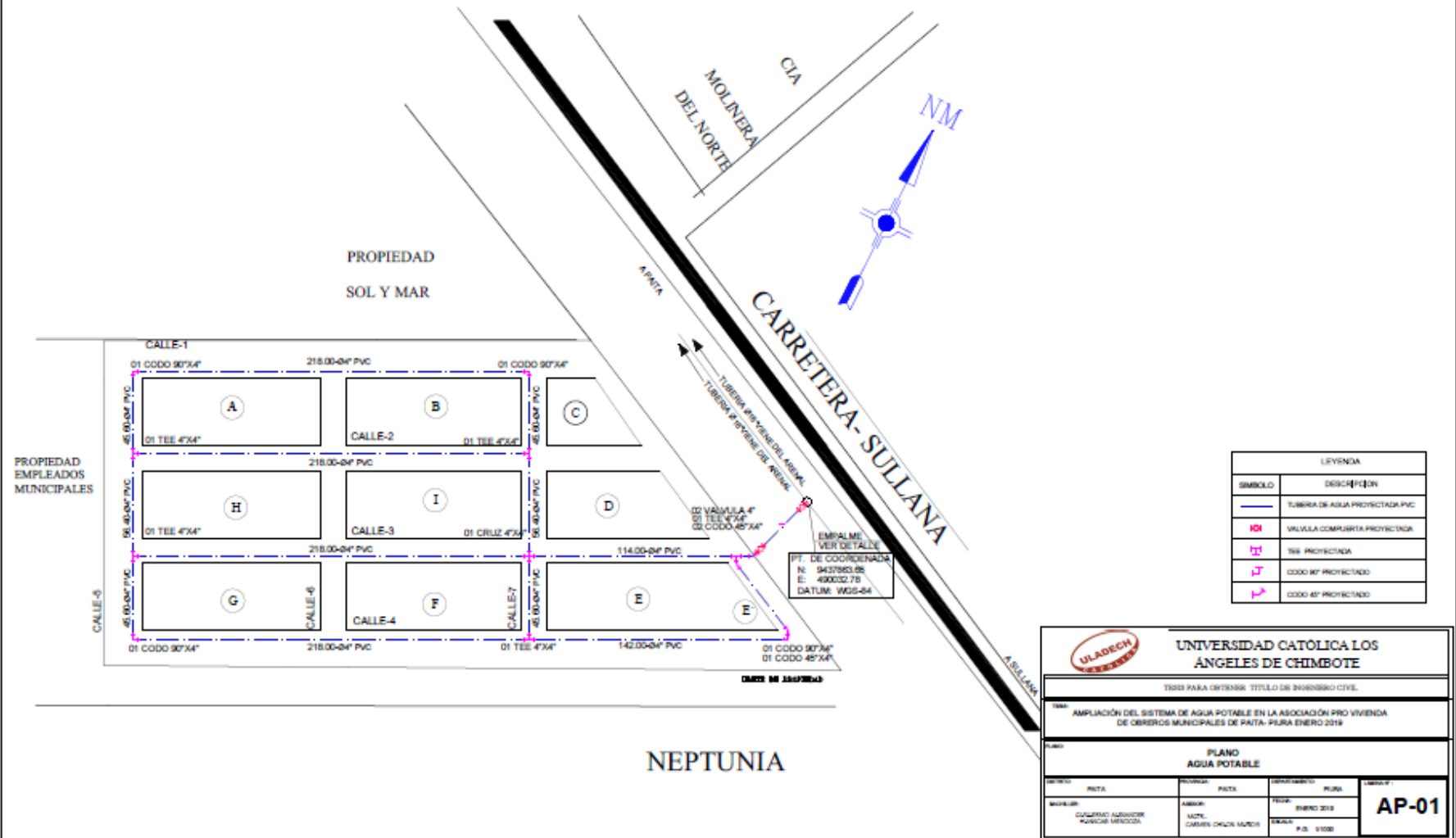
PLANTA TOPOGRÁFICA



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
TESIS PARA OBTENER TÍTULO DE INGENIERO CIVIL			
TÍTULO: APLICACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO VIVIENDA DE OBREROS MUNICIPALES DE PATATE - PUNTA ENERO 2019			
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO			
DEPARTAMENTO	PUNTA ENERO	PROVINCIA	PUNTA ENERO
BACHILLER	GUSTAVINO AGUIRRE MARCOS MENDOZA	ASIGNATURA	MATEMÁTICA CARBON CHILÓN MUÑOZ
		FECHA	ENERO 2019
		ESCALA	1:1000
			PT-01

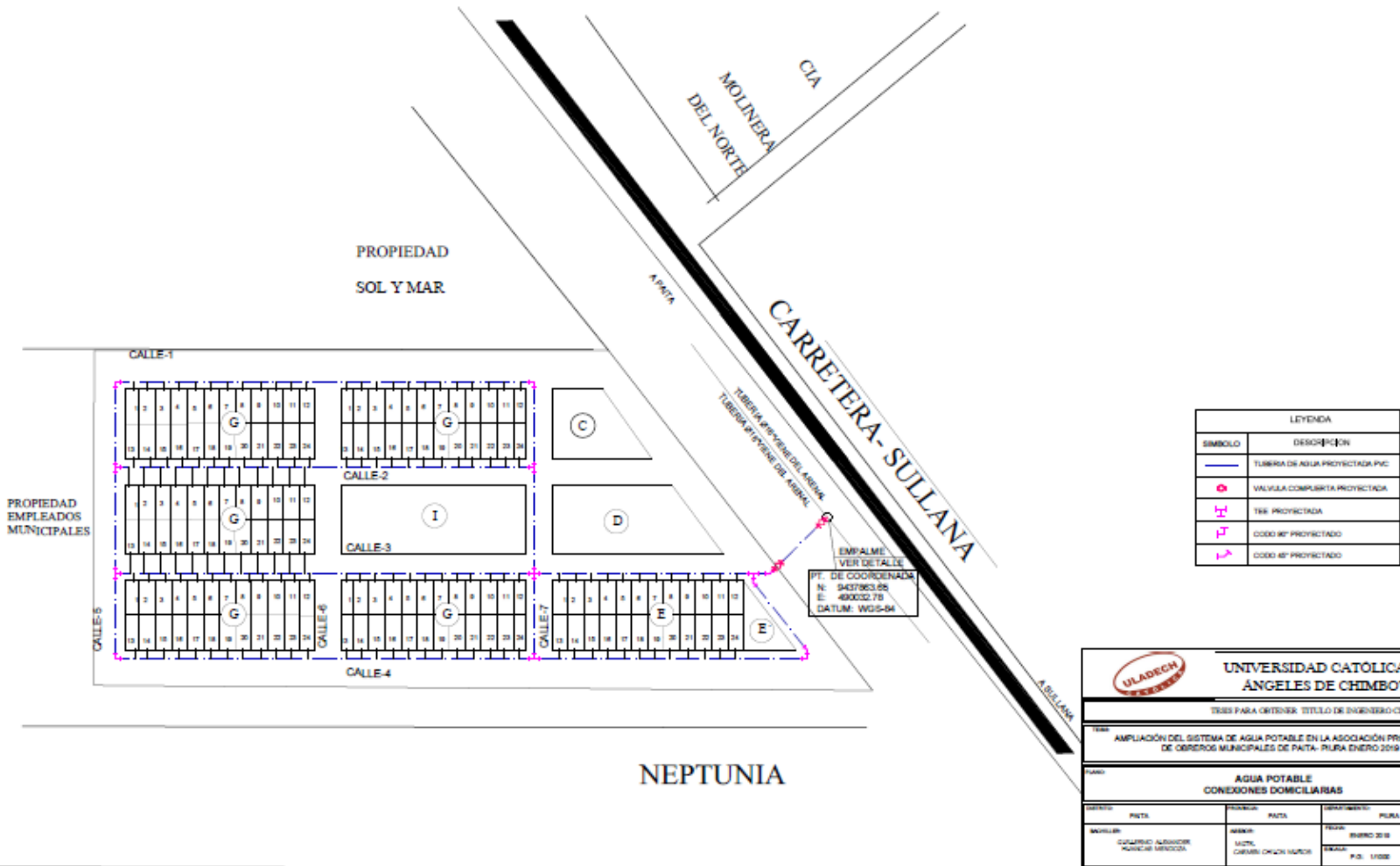
ANEXO 4: Plano de distribución redes de Agua Potable en planta.

PLANTA GENERAL DE AGUA POTABLE



ANEXO 5: Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable

PLANTA CONEXIONES DOMICILIARIAS



ANEXO 6: Panel Fotográfico

Fotografía 1: Vía principal en la asociación pro vivienda de obreros municipales de Paita



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 2: Toma de puntos de referencia (GPS GARMIN) de la vía Piura- Paita.



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 3: Levantamiento topográfico en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 4: Monumentando puntos de control para cambio de estaciones.




Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5: Aplicación de las encuestas en la zona de estudio




Fuente: Elaboración Propia

Imagen 8: Modelo de la encuesta Aplicada a la zona de Estudio

		TESIS: AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO VIVIENDA LAS CASUARINAS DE OBREROS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA			
ENCUESTA APLICADA ALA ASOCIACION PRO VIVIENDA DE OBREROS MUNICIPALES					
NOMBRE:				DNI	
1	¿cuantas personas habitan en esta vivienda?				
	MZ		LT		habitantes
2	Usos de la Vivienda				
	A	Sólo vivienda			
	B	Vivienda y actividad productiva			
3	¿Qué material es el predominante en la vivienda?				
	A	Material Noble			
	B	triplay			
	C	esteras			
	D	otro			
4	¿Con que servicios cuenta esta vivienda?				
	A	Energia Electrca			
	B	Internet en casa			
	C	Agua y Desague			
	D	Ningun servicio			
5	¿Que Tratamiento utiliza Usted para la Purificación del Agua?				
	A	Hierva			
	B	Lejía			
	C	Ninguno			
6	¿Religión ala que Petenece?				
	A	Católica			
	B	Evangelista			
	C	Otra			
7	¿Cuál es la principal actividad economica del jefe(a) del hogar?				
	A	Mototaxi	F	Carpintero	
	B	Chofer	G	Independiente	
	C	Comercio	H	Empleada del Hogar	
	D	Obrero	I	Otros(especificar)	
	E	Empleado			
8	Si no dispone de Agua Potable ¿Qué medios utiliza para abastecerse?				
	A	Traen agua de sus familiares			
	B	Compran el agua (aguatero)			
	C	Compran agua a las zonas cercanas (sol y mar)			
9	¿cual considera ud. es la razon mas importante por las que desea contar con servicio de Agua Potable?				
	A	Mejor calidad de vida			
	B	Ahorrar/gastar menos/ economizar			
	C	Higiene/contar con un servicio efeciente de Agua Potable			
	D	Menos tiempo de espera para acceder al servicio de Agua Potable			
	E	Disminucion el enfermedades gastrointestinales			
	F	Comodidad			

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 9: Evidencia de la encuesta aplicada

		TESIS: AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO VIVIENDA LAS CASUARINAS DE OBREROS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA			
ENCUESTA APLICADA A LA ASOCIACION PRO VIVIENDA DE OBREROS MUNICIPALES					
NOMBRE:		Karina Eloisa Lara Velazquez		DNI	75196954
1	¿cuantas personas habitan en esta vivienda?				
	MZ	B	LT	18	05 habitantes
2	Usos de la Vivienda				
	<input checked="" type="checkbox"/> A	Sólo vivienda			
	<input type="checkbox"/> B	Vivienda y actividad productiva			
3	¿Qué material es el predominante en la vivienda?				
	<input type="checkbox"/> A	Material Noble			
	<input checked="" type="checkbox"/> B	triplay			
	<input type="checkbox"/> C	esteras			
	<input type="checkbox"/> D	otro			
4	¿Con que servicios cuenta esta vivienda?				
	<input type="checkbox"/> A	Energia Electrica			
	<input type="checkbox"/> B	Internet en casa			
	<input type="checkbox"/> C	Agua y Desague			
	<input checked="" type="checkbox"/> D	Ningun servicio			
5	¿Que Tratamiento utiliza Usted para la Purificación del Agua?				
	<input type="checkbox"/> A	Hierva			
	<input checked="" type="checkbox"/> B	Lejia			
	<input type="checkbox"/> C	Ninguno			
6	¿Religión a la que pertenece?				
	<input checked="" type="checkbox"/> A	Católica			
	<input type="checkbox"/> B	Evangelista			
	<input type="checkbox"/> C	Otra			
7	¿Cuál es la principal actividad económica del jefe(a) del hogar?				
	<input type="checkbox"/> A	Mototaxi	<input type="checkbox"/> F	Carpintero	
	<input type="checkbox"/> B	Chofer	<input type="checkbox"/> G	Independiente	
	<input type="checkbox"/> C	Comercio	<input type="checkbox"/> H	Empleada del Hogar	
	<input type="checkbox"/> D	Obrero	<input type="checkbox"/> I	Otros(especificar)	
	<input checked="" type="checkbox"/> E	Empleado			
8	Si no dispone de Agua Potable ¿Qué medios utiliza para abastecerse?				
	<input type="checkbox"/> A	Traen agua de sus familiares			
	<input checked="" type="checkbox"/> B	Compran el agua (aguatero)			
	<input type="checkbox"/> C	Compran agua a las zonas cercanas (sol y mar)			
9	¿cual considera ud. es la razon mas importante por las que desea contar con servicio de Agua Potable?				
	<input checked="" type="checkbox"/> A	Mejor calidad de vida			
	<input type="checkbox"/> B	Ahorrar/gastar menos/ economizar			
	<input type="checkbox"/> C	Higiene/contar con un servicio eficiente de Agua Potable			
	<input type="checkbox"/> D	Menos tiempo de espera para acceder al servicio de Agua Potable			
	<input type="checkbox"/> E	Disminucion el enfermedades gastrointestinales			
	<input type="checkbox"/> F	Comodidad			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7: Documentación Complementaria

Documento para tasa de Crecimiento

EPS GRAU S.A.


Anexo N° 01: Parámetros para Calcular la Demanda Poblacional para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública

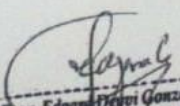
LOCALIDAD	INEI 2007*	INEI 2017 ^o	Tasa de Crecimiento	N° de Habitantes por Vivienda
1 PIURA	477,259.00	587,292.00		
1.1 PIURA	260,363.00	158,495.00*	2.22%	3.80
1.2 CASTILLA	123,692.00	160,201.00	2.62%	3.79
1.3 VEINTISEIS DE OCTUBRE		165,779.00*	2.22%	3.73
1.4 LAS LOMAS	26,896.00	26,947.00	0.02%	3.50
1.5 CATACAOS	66,308.00	75,870.00	1.36%	3.86
2 MORROPON	84,502.00	97,760.00		
2.1 CHULUCANAS	76,205.00	82,521.00	0.80%	3.57
2.2 MORROPON	8,297.00	15,239.00	6.27%	3.28
3 SULLANA	262,373.00	281,995.00		
3.1 SULLANA	156,601.00	169,335.00	0.78%	3.76
3.2 BELLAVISTA	36,072.00	37,530.00	0.40%	4.02
3.3 LANCONES	13,119.00	12,119.00	-0.79%	3.33
3.4 MARCAVELICA	26,031.00	29,569.00	1.28%	3.51
3.5 QUERECOTILLO	24,452.00	26,395.00	0.77%	3.39
3.6 SALITRAL	6,098.00	7,047.00	1.46%	3.58
4 PAITA	104,133.00	124,969.00		
4.1 PAITA	72,522.00	87,979.00	1.95%	3.72
4.2 AMOTAPE	2,305.00	2,413.00	0.46%	3.18
4.3 EL ARENAL	1,092.00	1,136.00	0.40%	3.20
4.4 COLAN	12,332.00	14,869.00	1.89%	3.63
4.5 LA HUACA	10,867.00	12,950.00	1.77%	3.74
4.6 VICHAYAL	5,015.00	5,622.00	1.15%	3.39
4.7 TAMARINDO	4,402.00	4,923.00	1.12%	3.30
5 TALARA	129,396.00	144,150.00		
5.1 PARIÑAS	88,108.00	98,309.00	1.10%	3.69
5.2 LOBITOS	1,506.00	1,312.00	-1.37%	3.23
5.3 EL ALTO	7,137.00	8,316.00	1.54%	3.36
5.4 NEGRITOS - LA BREA	12,486.00	12,486.00	0.00%	3.61
5.5 LOS ORGANOS	9,612.00	10,699.00	1.08%	3.29
5.6 MANCORA	10,547.00	13,028.00	2.14%	3.23
6 SECHURA	32,965.00	44,590.00		
6.1 SECHURA	32,965.00	44,590.00	3.07%	3.72

*Censo Nacional 2007 - XI de Población y VI de Vivienda (Cuadros Estadísticos - <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>)

Censo Nacional 2017 - XII de Población y VII de Vivienda

En el Censo Nacional 2007, el Distrito de 26 de Octubre no existía sino hasta el 2013 por lo que se ha considerado la suma de ambos distritos para hallar la tasa de crecimiento basándonos en la dato del Censo realizado en el Año 2007





Edgardo Dávila Gonzales Atuch
JEFE DPTO. DE ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN
GERENCIA INGENIERIA
EPS GRAU S.A.

Fuente: informe técnico EPS GRAU Zonal EL Arenal - Paita

Reporte Diario Planta de Tratamiento de Agua Potable Paita

PTAP EL ARENAL
Reporte diario
12.03.19... 8:00 am.

2 Equipos de captación con Río Chira: B2, B3
02 equipos
Q. A Cruda 690L/s
Q. A tratada 662 L/s
Nivel planta 2.30 m

Para Talara

con 2 equipos por estación 305 L/s (desde las 11:00 pm, debido a problemas con el voltaje "500v")

Niveles de cisternas

E. N°01 ...1.60 m.

E. N°02 ...1.90 m.

Para Paita.

*Linea 900mm .

Gravedad con 50 vueltas desde las 18:30 hrs hasta las 06:00 hrs. Con 150 lts

Nivel de cisterna: 1.3

*Linea 16"

6:30 pm (10mar2019) se baja de 120 lps a 100 lps, para mejorar la transferencia a la linea de 900 mm.

6:00 am =120 lps

Con presión de 45 - 50 mca

Linea. 10"-Colan ya se pueden realizar las pruebas correspondientes

Anexos :

*La huaca 19 L/s

*Pueb. nuevo 35 L/s

Amotape 20 L/s*

Vichayal 25 L/s

*Arenal 6 l/s ... 6:00 am-07:00 pm

*Tablazo 3 L/s. de 6:00am-07:00 pm.

REPORTE DE CALIDAD PTAP ARENAL 08:00 horas

AGUA CRUDA CANAL

Turbiedad: 55.0 NTU

Ph: 7.69

Conductividad= 654

AGUA PREDECANTADA

Turbiedad : 26.8 NTU

Ph: 7.26

Conductividad= 665

AGUA DECANTADA PULSATOR (1)

Turbiedad: 1.33 NTU

Ph: 7.16

Conductividad= 679

AGUA DECANTADA PULSATOR (2)

Turbiedad: 1.76 NTU

Ph: 7.03

Conductividad= 679

AGUA TRATADA

Turbiedad: 0.56 NTU

Ph: 6.90

Conductividad= 680

Cloro residual: 2.20 ppm

Precloracion: 2.9 ppm

Postcloracion:7.0 ppm

DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINIO

Camara de llegada:15 ppm

Camara de repart :25 ppm

Incidencias

-en la tarde se presentaron problemas en el voltaje del alimentador 30, afectando la operatividad de las estaciones 1 y 2.

Se está trabajando con 750 lts del canal

Saludos PTAP EL ARENAL seguimos trabajando



Fuente: Área de Operaciones Paita

Documento de Sectorización de la Zona de Estudio



Municipalidad Provincial de Paita

SUBGERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO, CATASTRO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD"

LA SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO, CATASTRO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS;

Hace contar que la Asociación Pro Vivienda Las Casuarinas de Los Obreros Municipales de la Municipalidad de Paita (SOMUN), ubicado en el sector Norte Este del Distrito y Provincia de Paita cumple con la siguiente clasificación:

SECTOR : **URBANO MARGINAL**
POBLACION APROX : **814 Hab.**
LOTES APROX : **148**

La información consignada es una información referencial recogida del Plano Básico de La Ciudad de Paita. Con la que cuenta La Sub Gerencia.

El presente documento se extiende exclusivamente para fines académicos, solicitado por el Sr. Guillermo Alexander Huancas Mendoza identificado con DNI: N° 71792632.

Paita, 27 de febrero del 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PAITA

Arq. Wendy del Rosario Mendoza Palacios
ICAP 12302
SUBGERENTE DE PLANEAMIENTO URBANO, CATASTRO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

PLAZA DE ARMAS S/N – PAITA – PERÚ / TEF.S.: 211043 – 211187 FAX: 211187 – www.munipaita.gob.pe

Fuente: Municipalidad Provincial de Paita