



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO RURAL EN EL ANEXO DE ANTAQUERO, DISTRITO DE
HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE
HUÁNUCO”

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

AUTOR

MARGARIN ORTEGA, KENYI GEINER

ASESOR

ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO - PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO



**MG. HILBE SANTOS ROJAS SALAZAR
PRESIDENTE**



**MG. MARLON FARFÁN CÓRDOVA
SECRETARIO**



**MG. ALEX HERRERA VILOCHE
VOCAL**

DEDICATORIA

A mi madre DEIDAMIA LUZ, ORTEGA CAMPOS, por brindarme su apoyo y sobre todo su amor incondicional en cada una de las diferentes etapas de mi vida, por guiarme, educarme con valores para así lograr ser una mejor persona cada día, por enseñarme a levantarme cuando me daba por vencido, por su empeño para cuidar de cada uno de sus hijos inculcándonos valores, amor y respeto por nuestro prójimo lo hace con tal dedicación y amor que solo una madre puede demostrar sin esperar nada a cambio y por luchar cada día pese a las adversidades.

A mi padre KEYI GEINER, MARGARIN ALVARADO, por apoyarme constantemente y enseñarme que cada error que cometemos es para aprender de ellos y mejorar gracias a sus consejos que me brinda para ser mejor ser humano con valores, su constante motivación en mi desarrollo académico ha contribuido a que yo quiera ser un gran profesional, gracias por darme la mano cuando más lo necesitaba y nunca dejarme sólo, su comprensión y amor es incondicional por cada uno de sus hijos y luchar por ellos día a día pese a la diferentes dificultades.

A mis hermanos: KATHERINE Y FANNY, por apoyarme cada día y permanecer a mi lado en cada derrota y victoria que eh tenido, por no dejarme sólo, por brindarme consejos y hacerme ver los errores que cometo y tenerme siempre presente que todo problema tiene una solución; y JOSSENI por brindarme un amor puro y sincero.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a DIOS por brindarme su amor incondicional y por darme la oportunidad de hacer realidad mis sueños y mis metas logrando así conseguir victorias que me ayudan a superarme y sobre todo agradezco a DIOS y por haber colocado en mi camino a personas que me han ayudado mucho.

A así mismo a la Municipalidad Distrital de Huacrachuco, por aceptarme y darme la confianza como tesista y proporcióname la facilidad para la realización de este proyecto.

A los pobladores del Anexo de Antaquero, por su gran amabilidad y hospitalidad que me brindaron, me hicieron sentir parte de ellos, porque gracias a su simpatía creamos un ambiente cordial y ameno. Sobre todo por brindarme su apoyo durante la visita de campo realizada.

A la Universidad Cesar Vallejo y a los docentes que estuvieron presentes durante toda mi formación académica de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por sus conocimientos brindados a lo largo de mi carrera.

También a mi asesor Ingeniero Alex Arquimedes, por su constante apoyo, confiar en mí y darme la oportunidad.

Al docente Marlon Farfán Córdova, por su gran apoyo y facilidades brindadas a lo largo de este periodo, gracias por creer en mí y haberme brindado la oportunidad de desarrollar con satisfacción mi tesis profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Margarin Ortega Kenyi Geiner con DNI N° 72972924 a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la presente tesis, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, __ de _____ del 2017



Margarin Ortega Kenyi Geiner

PRESENTACIÓN

La presente tesis: “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN EL ANEXO DE ANTAQUERO, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”, se plantea debido a la problemática que es la falta de un recurso de vital importancia como es el agua en el anexo de Antaquero, así como un deficiente sistema de eliminación de excretas. La falta del recurso hídrico, se debe a que no cuentan con un sistema de agua potable, ya que el sistema que tenían ya cumplió con su periodo de vida y en cuanto a la eliminación de excretas, se debe a que la mayoría de viviendas no cuentan con letrinas y las pocas que si cuentan pero con letrinas artesanales y están en mal estado. Es por lo cual se planteó como solución a esa problemática un diseño del sistema de agua potable, para lo cual se realizó el estudio topográfico de la zona, el estudio de agua para determinar las características fisicoquímicas y bacteriológico, el estudio de suelos para determinar las características físicas del terreno y se determinó las bases de diseño para determinar los caudales, consumo y demanda que serán parámetros bases para los diseños de captación de ladera, línea de conducción, reservorio apoyado de forma cuadrada y redes de agua. También se diseñaron Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico para cada vivienda, la cual está conformado un lavatorio externo, lavacararas, inodoro y una ducha y para el tratamiento de las aguas de estas UBS se propone biodigestores y zanjas de infiltración para cada una de ellas. También se realizó el estudio de impacto ambiental para ver los efectos que generará el proyecto al ser ejecutado y posteriormente se realizó el metrado de cada uno de los elementos del proyecto, para luego poder calcular el presupuesto total y realizar las especificaciones técnicas de las partidas consideradas en el presupuesto. Finalmente, se elaboró el cronograma de obra, considerando cada una de las partidas.



KENYI GEINER MARGARIN ORTEGA

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRAC	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.1.1. Aspectos generales	16
Ubicación Política	16
Ubicación geográfica	17
Límites.....	17
Extensión.....	17
Topografía.....	18
Altitud	18
Clima	18
Hidrología.....	18
Suelo.....	18
Vías de Comunicación.....	18
1.1.2. Aspectos socioeconómicos	19
Actividades Productivas	19
Aspectos de viviendas	19
1.1.3. Servicios públicos.....	19
Salud.....	19
Educación.....	20
1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento	20
Sistema de agua potable	20
Sistema de saneamiento	21
1.2. TRABAJOS PREVIOS	21
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	24
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	27
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	27

1.6.	HIPÓTESIS.....	28
1.7.	OBJETIVOS.....	28
1.7.1.	Objetivo general:.....	28
1.7.2.	Objetivos específicos:.....	28
II.	MÉTODO.....	29
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	29
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	29
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	13
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	13
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	13
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS	13
2.7.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	14
2.7.1.1.	Financiamiento	14
III.	RESULTADOS.....	15
3.1.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	15
3.1.1.	Generalidades.....	15
3.1.2.	Objetivos.....	15
3.1.3.	Reconocimiento del terreno	15
3.1.4.	Redes de apoyo.....	17
3.1.4.1.	Red de Apoyo Planimétrico.....	17
3.1.4.2.	Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación	17
3.1.5.	Levantamiento a curva de nivel	18
3.1.5.1.	Criterios para determinar el tipo de orografía	18
3.1.6.	Metodología de trabajo.....	18
3.1.6.1.	Preparación y Organización.....	18
3.1.6.2.	Trabajo de Campo.....	19
3.1.6.3.	Trabajo de Gabinete	19
3.1.7.	Análisis de resultados	20
3.1.8.	CONCLUSIONES.....	21
3.2.	ESTUDIO DE SUELOS	22
3.2.1.	Generalidades.....	22
3.2.2.	Objetivos.....	22
3.2.3.	Sismicidad	23
3.2.4.	Trabajos de campo	23
3.2.4.1.	Ensayo de infiltración	23

3.2.4.2.	Calicatas	25
3.2.4.3.	Toma y Transporte y Muestras	25
3.2.5.	Trabajo de laboratorio.....	25
3.2.5.1.	Análisis granulométrico.....	26
3.2.5.2.	Contenido de humedad	26
3.2.5.3.	Límites de Atterberg.....	27
3.2.5.4.	Índice plástico	28
3.2.5.5.	Peso unitario del suelo	28
3.2.5.6.	Capacidad portante	29
3.2.5.7.	Clasificación de Suelos.....	29
3.2.6.	Características del proyecto	32
3.2.6.1.	Perfil Estratigráfico	32
3.2.7.	Análisis de los resultados en laboratorio.....	33
3.2.7.1.	Análisis del contenido de humedad.....	33
3.2.7.2.	Análisis Mecánico por Tamizado.....	33
3.2.7.3.	Análisis de los límites de Atterberg	34
3.2.7.4.	Análisis del Peso Unitario del Suelo.....	35
3.2.7.5.	Análisis de la capacidad portante del suelo	35
3.2.8.	Conclusiones	35
3.3.	BASES DE DISEÑO	36
3.3.1.	Generalidades.....	36
3.3.1.1.	Área de influencia.....	36
3.3.1.2.	Horizonte de planeamiento	36
3.3.1.3.	Periodo de diseño.....	36
3.3.1.4.	Población actual.....	37
3.3.1.5.	Tasa de crecimiento.....	37
3.3.1.6.	Población de diseño.....	38
3.3.1.7.	Dotaciones	39
3.3.1.8.	Variaciones de consumo.....	40
3.3.2.	Sistema proyectado de agua	42
3.3.2.1.	Datos y parámetros de diseño	42
3.4.	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	13
3.4.1.	Generalidades.....	13
3.4.2.	Estudio de la calidad de agua de la captación	13
3.4.2.1.	Generalidades.....	13

3.4.2.2.	Objetivo.....	13
3.4.2.3.	Ubicación hidrográfica.....	14
3.4.2.4.	Marco legal	14
3.4.2.5.	Monitoreo	15
3.4.2.6.	Resultados de laboratorio	16
3.4.2.7.	Conclusión.....	16
3.4.3.	Captación	17
3.4.3.1.	Manantial de ladera	17
	Diseño del material filtrante	23
	Diseño estructural	30
3.4.4.	Línea de conducción	34
3.4.4.1.	Criterio de diseño	34
3.4.4.2.	Estructuras complementarias	36
3.4.4.3.	Diseño de la línea de conducción.....	36
3.4.5.	Reservorio de almacenamiento	39
3.4.5.1.	Consideraciones básicas	39
3.4.5.2.	Cálculo de la capacidad del reservorio	39
3.4.5.3.	Diseño del reservorio de 12 m3	41
3.4.5.4.	Diseño estructural del reservorio.....	42
3.4.5.5.	Diseño de zapata corrida en el reservorio	52
3.4.6.	Cámara rompe presión tipo 7.....	58
3.4.6.1.	Consideraciones básicas	58
3.4.6.2.	Diseño de cámara rompe presión tipo 7.....	58
	Diseño estructural	63
3.4.7.	Pases aéreos	67
3.4.7.1.	Consideraciones básicas	67
3.4.7.2.	Diseño de pase aéreo	67
3.4.8.	Red de distribución.....	78
3.4.8.1.	Consideraciones básicas	78
3.4.8.2.	Tipos de redes de distribución	79
3.4.8.3.	Conexiones domiciliarias.....	79
3.4.8.4.	Diseño de red de distribución	79
3.5.	UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO	84
3.5.1.	Diseño de unidades básicas de saneamiento	84
3.5.1.1.	Arquitectura y estructura de Unidad Básica de Saneamiento	85

3.5.1.2.	Diseño del sistema de agua potable de una UBS	85
3.5.1.3.	Sistema de desagüe de una UBS	86
3.5.2.	Biodigestor	87
3.5.2.1.	Características:.....	88
3.5.2.2.	Cálculo de la capacidad de biodigestor y de la cámara de lodos.....	90
3.5.3.	Zanjas de infiltración	93
3.5.3.1.	Dimensionamiento de las zanjas de infiltración.....	93
3.6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	94
3.6.1.	Aspectos generales	94
3.6.2.	Descripción del proyecto.....	96
3.6.3.	Área de influencia ambiental	99
3.6.4.	Diagnóstico ambiental.....	99
3.6.5.	Identificación y evaluación de impactos socio ambientales.....	107
3.6.6.	Plan de manejo ambiental	117
3.6.6.1.	Plan de seguimiento:.....	120
3.6.6.2.	PLAN DE MONITOREO	122
3.6.6.3.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	123
3.6.6.4.	PLAN DE CIERRE	128
3.7.	METRADOS.....	130
3.7.1.	Generalidades	130
3.8.	COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	131
3.8.1.	Generalidades	131
IV.	DISCUSIÓN	132
V.	CONCLUSIONES.....	134
VI.	RECOMENDACIONES	135
VII.	REFERENCIAS	136
	ANEXOS.....	137

RESUMEN

El sistema de agua potable y saneamiento básico rural y satisfacción de necesidades básicas de la población es una de las prioridades de los gobiernos locales, regionales y nacionales; en tal sentido el presente proyecto tiene como objetivo el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el anexo de Antaquero que se encuentra a 3760 msnm aproximadamente y que cuenta con 41 viviendas con 179 habitantes, Ante la necesidad de contar constantemente con el recurso hídrico, siendo este de vital importancia para realizar las actividades diarias, se plantea la presente investigación de carácter cuantitativa y por su diseño descriptivo simple, plasmando así el planteamiento de una red de agua potable y saneamiento básico rural sobre un terreno de tipo ondulado, accidentado condición favorable para la realización del proyecto, también cuenta con un terreno de material predominante grava limosa con arena. En cuanto a la red de agua se ha diseñado una captación de manantial de ladera, con una línea de conducción de 422.91 metros, con tubería de 1". También se ha diseñado un reservorio apoyado de forma cuadrada de 12 m³, el cual distribuye a cada una de las viviendas conformando la red de distribución con tuberías de diferente diámetro. En cuanto al sistema de saneamiento todas las viviendas cuentan con un biodigestor de 600 litros y a zanjales de infiltración de 7.00 metros y a la vez cada vivienda cuenta con UBS conformado por un inodoro, ducha, lavatorio y lavadero exterior. Se realizó el estudio de calidad de agua la cual es apta para el consumo humano y finalmente se realizó el estudio de impacto ambiental, encontrando efectos leves al ambiente, para los cuales se propusieron medidas de mitigación, terminando así con el desarrollo del presupuesto.

Palabras clave: Sistema de agua potable, reservorio, saneamiento, biodigestor, calidad de agua.

ABSTRAC

The system of reparation, as the system of drinkable water and basic rural reparation and satisfaction of basic needs of the population it is one of prioridades, regional and national of the local governments; to this respect the present project takes as an aim the design of the system of drinkable water and basic rural reparation for Antaquero's annexe that is to 3760 msnm approximately and that possesses 41 housings, Before the need to possess constant the water resource, being this of vital importance to realize the daily activities, the present quantitative investigation of character appears and for his descriptive simple design, taking form this way and exposition of a network of drinkable water and basic rural reparation on an area of wavy, rough type favorable condition for the accomplishment of the project, also counts with an area of predominant material slimy gravel with sand. As for the water network a capture of spring hillside has been designed, with a line of conduction of 422.91 meters, with pipeline of 1 ". Also there has been designed a reservoir supported of square form of 12 m³, which distributes to each of the housings shaping the distribution network with pipelines of different diameter. As for the system of reparation all the housings possess a biodigestor of 600 liters and to ditches of infiltration of 7.00 meters and simultaneously every housing possesses UBS shaped by a watercloset, shower, lavatory and exterior washer. There was realized the study of water quality which is suitable for the human consumption and finally there was realized the study of environmental impact, finding slight effects to the environment, for which one proposed measures of mitigation, ending this way with the development of the budget.

KEYWORDS: System Of Drinkable Water, Reservoir, Reparation, Biodigestor, Water quality.