



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el Barrio el Milagro Huaraz-Ancash 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Hidalgo Nolasco, Carlos Alberto

ASESOR:

Mgr. Jara Remigio, Flor Ángela

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

HUARAZ-PERÚ

2018

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme aprender algo nuevo cada día, por darme la oportunidad de concluir la carrera y por protegerme cada día.

A mis padres Juan Delfín Ubaldo Hidalgo Huerta y Donatilda Esperanza Nolasco Celestino, por apoyarme a concluir mis estudios y siempre brindarme su confianza, por darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y por protegerme cada día.

A mis compañeros de estudio en general, por ayudarme a alcanzar mis objetivos durante este tiempo, orientándome en cada paso a dar para obtener los mejores resultados.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme concluir la carrera de ingeniería civil y poder adquirir nuevos conocimientos que me servirán en un futuro.

A mis padres Juan y Dona, por ayudarme a concluir mis estudios brindándome siempre su apoyo y confianza, para poder lograr mis objetivos.

A mi Asesora temática la Ing. Remigio Jara Flor Ángela, por ayudarme a alcanzar mis objetivos, brindándome nuevos conocimientos y poder desarrollar mis capacidades durante el desarrollo de tesis.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de aguas residuales en el Barrio el Milagro Huaraz-Ancash 2018” con el objetivo de proponer un diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales en la cual se realizara diversos ensayos de laboratorio y en campo para determinar las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua residual así como determinar los parámetros requeridos para un diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales y así realizar un diseño de esta en El Barrio el Milagro.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción, que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la metodológica de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó y su validez y confiabilidad ya están realizadas por El Laboratorio de Calidad Ambiental.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el proyecto, la propuesta de mejora dada por el tesista para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirán los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniería Civil y realizar una propuesta de una estructura para pavimento que será beneficioso a la población.

Con la convicción que se me otorgara el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias a apreciaciones que se brinde a la presente investigación.

## ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1. Realidad Problemática .....	14
1.2. Trabajos Previos.....	15
1.3. Teorías Relacionadas al Tema .....	18
1.3.1. Definición de Planta de Tratamiento.....	18
1.3.2. Estándares de Calidad del Agua.....	18
1.3.3Aguas Residuales.....	18
1.3.4 Características de las Aguas Residuales.....	18
1.3.2.1. Característica Físicas .....	18
1.3.2.2. Característica Químicas.....	20
1.3.2.3. Característica Bacteriológica .....	20
1.3.2.4. Pretratamiento de Aguas Residuales .....	21
1.3.2.5. Tratamiento Primario .....	22
1.3.2.6 Tratamiento Secundario.....	23
1.3.2.7 Tratamiento con Lagunas de Estabilización.....	23
1.3.7.8 Tratamiento de Lodos Activados.....	24
1.3.4. Criterios de Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas residuales .....	24
1.4. Formulación del Problema .....	25
1.5. Justificación del Estudio .....	26
1.6. Objetivo .....	27
1.6.1. Objetivo General.....	27
1.6.2. Objetivos Específicos .....	27

II. MÉTODO .....	27
2.1. Diseño de investigación .....	27
2.2. Variables, operacionalización .....	28
2.3. Población y muestra .....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	30
2.5. Métodos de análisis de datos .....	30
2.6. Aspectos éticos .....	31
III. RESULTADOS .....	32
3.1.1. Resultados de Acuerdo al Objetivo 1 .....	34
3.2.2. Resultados de Acuerdo al objetivo 2 .....	36
3.2.3 Resultado de Acuerdo al Objetivo 3.....	37
IV. DISCUSION.....	50
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. RECOMENDACIONES.....	55
VII. PROPUESTA.....	56
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	Demanda de dotaciones.....	25
Tabla 2 .....	Límites máximos permisibles de efluentes para su vertimiento a un cuerpo de agua D.S. N°003-2010-MINAM.....	25
Tabla 3 .....	Resultados del análisis de las aguas residuales que se llevaron al laboratorio.....	34
Tabla 4 .....	Resultados del análisis de las aguas residuales que se llevaron al laboratorio, a 100 metros de la desembocadura.....	35
Tabla 5.....	Relación entre la demanda química de oxígeno y la demanda bioquímica de oxígeno con la cual nos da a conocer el tratamiento a usarse.....	38
Tabla 6 .....	Parámetros de análisis de laboratorio de las aguas residuales.....	38
Tabla 7 .....	Valores usados para el cálculo de acuerdo a la Norma OS 070.....	39
Tabla 8.....	Resultados de población, dotación y coeficientes según la demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno.....	39
Tabla 9 .....	Datos del caudal de diseño.....	40
Tabla 10 .....	Cálculos y dimensiones de la caja de entrada (disipador).....	40
Tabla 11.....	Cálculos y dimensiones del canal de entrada.....	41
Tabla 12 .....	Datos para el diseño de Rejillas.....	42
Tabla 13 .....	Cálculo del diseño de Rejillas.....	43
Tabla 14.....	Datos para el Diseño del Desarenador.....	44
Tabla 15.....	Cálculo del diseño de desarenador.....	45
Tabla 16 .....	Datos para el diseño de la Canaleta Parshall.....	46
Tabla 17 .....	Cálculo del diseño de la Canaleta Parshall.....	46
Tabla 18 .....	Datos para el Diseño del Reactor anaeróbico de Flujo Ascendente.....	47
Tabla 19 .....	Cálculo del diseño del RAFA.....	48
Tabla 20 .....	Aforo del caudal por el método volumétrico.....	62
Tabla 21 .....	Cantidad de habitantes por años en el Distrito de Independencia-Barrio El Milagro.....	64
Tabla 22 .....	Clasificación de climas por su temperatura.....	64
Tabla 23 .....	Dotación de agua potable por clima y número de habitantes.....	65
Tabla 24 .....	Dotación de agua potable.....	65
Tabla 25 .....	Eficiencia de las rejillas en función del espesor de las barras.....	65
Tabla 26.....	Valores de K según Kirschmer.....	66
Tabla 27.....	Material cribado retenido según abertura de cribas.....	66

Tabla 28 .....	Medidores parshall con escurrimiento libre límites de aplicación.....	69
Tabla 29 .....	Medidor parshall: valores del exponente “n” y del coeficiente “k” .....	69
Tabla 30 .....	Dimensiones estándar de medidores parshall en centímetros .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.... Flujograma de Procesos para la Propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas residuales.....	32
Figura 2.....Ubicación del lugar donde se desarrollará el Proyecto de investigación..	33
Figura 3 ..... Coeficiente de variación para el caudal máximo diario que viene a ser 1.3 según el Ministerio de Economía y Finanzas.....	38
Figura 4 ..... Coeficiente de variación para el caudal máximo horario, lo más usado es 1.5 pero para este diseño usamos el 2.5 optando por el más crítico; según el Ministerio de Economía y Finanzas.....	39
Figura 5..... Tiempo de residencia hidráulica de aguas residuales teniendo como factor determinante el intervalo de temperatura según (Metcalf y Eddy, 2000).....	48
Figura 6 ..... Características de cada tratamiento anaeróbico y anaerobio junto con el tiempo de retención hidráulica en base al tipo de agua residual, según (Chang, et. al., 2009).....	48
Figura 7..... Material a sedimentar, el diámetro de cada partícula, el régimen y la ley aplicable para el cálculo de la velocidad de sedimentación.....	67
Figura 8 ..... Densidad y viscosidad de agua de acuerdo a la temperatura.....	68
Figura 9..... Vertedero para el sistema de tratamiento.....	81
Figura 10 .....Diseño del desarenador.....	82
Figura 11 .....Diseño del reactor anaeróbico ascendente.....	82

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de desarrollar una propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que tiene la característica realizar el procedimiento de tratar el agua residual emitida del Barrio el Milagro, evitando la contaminación ambiental, hídrica y poder reducir enfermedades gastrointestinales a la población. La presente investigación se desarrolló en el Barrio el Milagro del distrito de independencia Huaraz, siendo una investigación no experimental descriptiva puesto que no se manipulo la variable ni se modificó los resultados, para lo que fue necesario realizar la recolección de datos mediante protocolos que se indican en la SUNASS, el reglamento nacional de edificaciones dentro de ellas es la OS.90 permitiendo anotar y describir los resultados. Finalmente se analizaron los resultados y se determinó que si es posible realizar un diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Tanto la población y muestra considerada es la Planta de Tratamiento de Aguas residuales para el Barrio El Milagro debido a que es el objeto en estudio. Para la recolección de datos se utilizó una ficha técnica validada por especialistas.

Palabras claves: Planta de Tratamiento, Aguas Residuales.

EL AUTOR

## ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of developing a proposal for the Design of a Wastewater Treatment Plant that has the characteristic of carrying out the procedure of treating the wastewater emitted from Barrio el Milagro, avoiding environmental, water and reducing disease gastrointestinal to the population. The present investigation was developed in Barrio el Milagro of the district of independence Huaraz, being a non-experimental descriptive investigation since the variable was not manipulated or the results were modified, for which it was necessary to perform the data collection through protocols indicated in the SUNASS, the national building regulations within them is the OS.90 allowing to annotate and describe the results. Finally, the results were analyzed and it was determined that it is possible to design a Wastewater Treatment Plant.

Both the population and sample considered is the Wastewater Treatment Plant for the El Milagro neighborhood because it is the object under study. A technical file validated by specialists was used to collect data.

Keywords: Treatment Plant, Wastewater.

Yo, Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada "PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO EL MILAGRO HUARAZ-ANCASH-2018", del (de la) estudiante HIDALGO NOLASCO, CARLOS ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 10 de Diciembre del 2018



Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA

DNI: 40711879

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------