

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y CIVIL

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL

ÁREA: HIDRÁULICA Y RECURSOS ENERGÉTICOS



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL
ANEXO DE CCORIHUILLCA-HUASCAHURA.**

RESPONSABLE: Ing. EDWARD LEÓN PALACIOS

COLABORADOR: Estudiante Esteban Gómez Chuchón

AYACUCHO – PERÚ

Fecha de Inicio: 01 de Enero 2019 – Fecha de Término: 30 de Diciembre 2019

ÍNDICE

	Pag
I GENERALIDADES	001
1.1 Título del Proyecto	001
1.2 Responsable	001
1.2.1 Miembros y colaboradores	001
1.3 Resumen	001
1.4 Tipo de Investigación	001
1.5 Cronograma de Actividades	001
1.6 Recursos disponibles	002
1.7 Presupuesto	002
1.8 Financiamiento	003

II PLAN DE INVESTIGACIÓN	003
2.1 Problemas	003
2.1.1 Problema principal	003
2.1.2 Problemas secundarios	004
2.2 Objetivos	004
2.2.1 Objetivo General	004
2.2.2 Objetivo específico	004
2.3 Marco teórico	004
2.3.1 Antecedentes de la Investigación	004
2.3.2 Fundamentación teórica	005
2.4 Hipótesis	009
2.4.1 Hipótesis Global	009
2.4.2 Hipótesis secundaria	009
2.5 Variables e indicadores	009
2.5.1 Variable Independiente	009
2.5.2 Variable dependiente	009
2.6 Diseño metodológico	009
2.7 Referencias bibliográficas	011

III	ANEXOS	016
	3.1	Matriz de consistencia 014
	3.2	Declaración Jurada de autenticidad del proyecto de Investigación 015
	3.3	Compromiso del Estudiante 016
	3.4	Criterios de Evaluación 017

I. GENERALIDADES:

1.1.- Título del Proyecto:

“ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL ANEXO DE CCORIHUILLCA-HUASCAHURA”

1.2.- Responsable:

Ing° Edward León Palacios

1.2.1.- Miembros y Colaboradores:

Colaborador: Estudiante: Esteban Gómez Chuchón

1.3.- Resumen del Proyecto

La presente Investigación consiste en realizar un estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Ccorihuilla-Huascahura, localidad ubicada en el Departamento de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Distrito de Ayacucho.

Por tanto el presente trabajo, tiene como propósito solucionar la falta de agua potable mediante una propuesta técnica en la infraestructura disponible. Identificando y eligiendo la fuente de captación, realizando el trazo de la línea de conducción, la implementación de la planta de tratamiento, reservorio y la red de distribución de agua potable.

1.4.- Tipo de Investigación:

a) SEGÚN SU PROPÓSITO:

Será Aplicada, porque se utilizará los conocimientos de Hidráulica para la correcta aplicación del Software así como de la correcta interpretación de los resultados.

b) SEGÚN SU NATURALEZA:

Será Descriptiva

1.5.- Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Diciembre	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
Presentación y aprobación	X				

del proyecto.					
Recopilación de información bibliográfica e información de campo, identificación y análisis del área de influencia.		X			
Simulación Hidrológica Usando Software Computacional Simulación hidrológica Descripción del programa Red de triángulos irregulares (TIN). Modelo de elevación digital (DEM) Convertir el formato TIN a DEM Herramienta TOPAZ			X		
Delineación de la cuenca Determinación de la precipitación mediante el uso del método Racional Calculo del caudal de una cuenca				X	
Evaluación de los resultados y elaboración del informe final.					X

1.6.- Recursos disponibles

Los recursos con el que contará el investigador proviene básicamente del incentivo que se percibe de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

- Recursos Humanos:
 - Responsable de la investigación.
 - Personal de apoyo (estudiantes de Ingeniería Civil)
- Recursos Económicos:
 - Auspiciado por la Universidad.
- Recursos de Infraestructura
 - Laboratorio de la UNSCH – Escuela de Ingeniería Civil

1.7.- Presupuesto

CLASIFICACIÓN DE GASTOS	TRIMESTRES DEL AÑO				TOTAL
	I	II	III	IV	
01 BIENES					
01.01 Materiales de Escritorio	50	50	50	50	200
01.02 Materiales de Impresión	50	50	50	50	200
01.03 Materiales fotográficos	30	30	30	30	120
01.04 Composición, Impresión y anillado	-----	-----	320	320	640
02 SERVICIOS					
02.01 Movilidad Local	100	100	100	100	400
02.02 Un ayudantes de investigación (03 meses)	200	200	200	-----	600
02.04 Construcción de estructura de prueba.	-----	-----	500	-----	500
02.05 Estudios y obtención de datos Hidrológicos	600	600	-----	600	1200
TOTAL:	1,030	1,030	1,250	1,150	4,460

Costo total del proyecto de investigación S/. 4,460.00

1.8.- Financiamiento:

Auspiciado por el Instituto de Investigación de la UNSCH, a la fecha no se ha previsto el recurso financiamiento externo, salvo en adelante se concretice otra fuente.

II. PLAN DE INVESTIGACION:

2.1.- Problemas

2.1.1 Problema Principal.-

¿Cómo diseñar un sistema de agua potable para optimizar el abastecimiento de agua en el Anexo Ccorihuilca?

2.1.2 Problemas Secundarios.-

- ¿ Que características tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?
- ¿Qué parámetros hidráulicos de diseño debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?
- ¿Qué componentes hidráulicos debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?

2.2.- Objetivos.

2.2.1.- Objetivo General.-

Diseñar un sistema de agua potable para optimizar el abastecimiento de agua en el Anexo Ccorihuilca.

2.2.2.- Objetivos Específicos.-

- Identificar las características que tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.
- Calcular los parámetros hidráulicos de diseño que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.
- Evaluar los componentes hidráulicos que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.

2.3 Marco teórico.

2.3.1 Antecedentes de la investigación

La piedra angular de toda población sana es tener acceso al agua potable. Desde tiempos de la revolución de la agricultura y los inicios de la vida sedentaria en los años 9.000-10.000 A. de C., comenzaron los primeros esfuerzos por controlar el caudal de agua, proveniente de manantiales, fuentes y arroyos. Ya a partir del segundo milenio A. de C., en las antiguas ciudades, el suministro de agua es mediante gravedad, con tuberías o canales y sumideros.

Tales sistemas de abastecimiento no distribuían agua a viviendas individuales, sino que a un lugar central desde el cual la población podía llevarla a sus hogares. Estos sistemas eran con frecuencia inadecuados y apenas cubrían las modestas demandas sanitarias, por lo que nace la construcción de acueductos para transportar agua desde fuentes lejanas.

Luego de la caída del Imperio Romano, se dio comienzo a una época de retroceso en la tecnología hídrica, lo que provocó que el saneamiento y la salud pública sufrieran un declive en Europa. Eran tales las condiciones sanitarias, que

el agua suministrada estaba contaminada, había desechos de animales y humanos en las calles, y las aguas servidas se arrojaba por las ventanas a las calles, sobre los transeúntes. Como resultado, nacen terribles epidemias que provocaron estragos en Europa.

Hasta mediados del siglo XVII, los materiales de construcción utilizados en redes para el suministro de agua eran tuberías hechas de madera, arcilla o plomo, que apenas lograban resistir bajas presiones, sin embargo las redes generalmente estaban instaladas de acuerdo a la línea del gradiente hidráulico.

Con la inserción del hierro fundido en la construcción, las redes de distribución de agua potable se instalan con tuberías de este material, además, gracias a su bajo costo y al avance en nuevos métodos de elevación de agua, se hizo posible que el vital elemento llegara a cada residencia, no sólo a los considerados ricos, como ocurría en la antigüedad.

A pesar de los nuevos desarrollos en tecnología en los sistemas de suministro de agua potable, con el explosivo crecimiento de las ciudades, los residuos generados en éstas, comenzaron a contaminar tanto sus propias fuentes de abastecimiento como las de otras ciudades. Entonces, ya no sólo se comienza a desarrollar nuevas tecnologías para el mejoramiento de las redes, sino que además, comienza la preocupación por la protección de la salud de los consumidores con métodos de tratamiento para las aguas. Recién en 1900 aproximadamente, se dio inicio a la aplicación de tratamientos en las ciudades, en que fueron puestos en uso los filtros, que redujeron fuertemente las enfermedades provocadas por ingerir agua potable, aunque con la introducción de la desinfección con cloro, aumentó enormemente la eficacia de los tratamientos en el agua potable.

2.3.2 Fundamentación teórica

Precipitación

El término precipitación se usa para designar cualquier tipo de forma en que el agua cae desde las nubes a la tierra. Existe una lista hecha por meteorólogos de diez tipos de precipitación pero sólo se distinguen normalmente tres: lluvia, granizo y nieve. La principal fuente de humedad para la precipitación la constituye la evaporación desde la superficie de los océanos (Chereque W. Hidrología) 1.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

¿Qué es una cuenca?

Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar.

Es el área que ocupa el río

Hidrográfica o Hidrografía.

(De hidrógrafo).

Parte de la geografía física que trata de la descripción de las aguas del globo terrestre.

Conjunto de las aguas de un país o región.

Ciclo hidrológico

Conjunto de cambios que experimenta el agua en la naturaleza, tanto en su estado (sólido, líquido, gaseoso), como en su forma (agua superficial, agua subterránea, etc.) Varía en el espacio, Varía en el tiempo, No tiene ni principio, ni fin.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Una cuenca hidrográfica es un área de terreno que drena agua en un punto común, como un riachuelo, arroyo, río o lago cercano. Cada cuenca pequeña drena agua en una cuenca mayor que, eventualmente, desemboca en el océano.

Las cuencas hidrográficas amparan una gran variedad de plantas y animales, y brindan muchas oportunidades de esparcimiento al aire libre. Al proteger la salud de nuestras cuencas hidrográficas, podemos preservar y mejorar la calidad de vida

La cuenca hidrográfica se define como una unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o que fluye toda al mismo río, lago, o mar. En esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados. También se define como una unidad fisiográfica conformada por la reunión de un sistema de cursos de ríos de agua definidos por el relieve.

Partes de una cuenca

Tiene tres partes:

Cuenca alta, que corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente

Cuenca media, la parte de la cuenca en la cual hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.

Cuenca baja, la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección.

Tipos de cuencas

Existen tres tipos de cuencas:

- **Exorreicas:** las aguas llegan a desaguar en los océanos cada uno de manera independiente o a través de un colector común. Un ejemplo es la cuenca del Plata, en Sudamérica.
- **Endorreicas:** cuando los ríos no tienen salida hacia los mares, terminan perdiéndose en la parte continental ejemplo el lago Titicaca
- **Arréicas:** ocurre cuando a pesar de existir un cauce que permite la llegada de las aguas del río hacia el mar estas no llegan por que se filtran o evaporan en el trayecto

También son frecuentes en áreas del desierto del Sáhara y en muchas otras partes. El relieve de la cuenca

El relieve de una cuenca consta de los valles principales y secundarios, con las formas de relieve mayores y menores y la red fluvial que conforma una cuenca. Está formado por las montañas y sus flancos; por las quebradas o torrentes, valles y mesetas.

División de la cuenca

Subcuenca : es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca.

Varias subcuentas pueden conformar una cuenca.

Micro cuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca.

Varios micro cuencas pueden conformar una subcuenca.

Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de un micro cuenca.

Varias quebradas pueden conformar un micro cuenca.

Los componentes de la cuenca

Los componentes principales que determinan el funcionamiento de una cuenca son los elementos naturales y los de generación antrópica. Dentro de los naturales tenemos los componentes bióticos como el hombre, la flora y la fauna; y los componentes abióticos como el agua, el suelo, el aire, los minerales, la energía y el clima. Los elementos de generación antrópica, o generados por el hombre, pueden ser de carácter socioeconómico y jurídico-institucional. Entre los primeros tenemos la tecnología, la organización social, la cultura y las tradiciones, la calidad de vida y la infraestructura desarrollada. Entre los elementos jurídico-institucionales tenemos las políticas, las leyes, la administración de los recursos y las instituciones involucradas en la cuenca. Los componentes abióticos y bióticos están condicionados por las características geográficas (latitud, altitud), geomorfológicas (tamaño, forma, relieve, densidad y tipo de drenaje), geológicas (orogénicas, volcánicas y sísmicas) y demográficas. En su evolución y búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, el hombre origina los elementos antrópicos al reconocer y aprovechar los elementos de la oferta ambiental para satisfacer sus necesidades; aquellos elementos se vuelven recursos. Consecuentemente, el aprovechamiento de estos recursos produce impactos que pueden ser benéficos o nocivos.

Las cuencas hidrográficas del Perú

El Perú cuenta con un territorio que abarca sólo el 0,87% de la superficie continental del planeta pero al que le corresponde casi el 5% de las aguas dulces del planeta. Esto, que sin duda constituye una ventaja en términos de recurso, se enfrenta a la realidad que nos dice que las aguas superficiales del Perú de distribuyen de desigual forma en nuestro territorio.

El relieve del Perú es como gran cuenco que permite que cualquier gota de agua que drene su territorio lo haga únicamente en tres posibles direcciones: hacia el Océano Pacífico, hacia el Océano Atlántico o hacia el lago Titicaca. Es por esta razón que hablamos de tres grandes conjuntos hidrográficos: la vertiente del Pacífico, la cuenca del Amazonas y la hoya del Titicaca. Cada una de ellas con características distintas.

Son las cumbres de la cadena occidental de los Andes las que definen si las aguas de los ríos van a parar ya sea al Océano Pacífico o al Océano Atlántico por esta razón a esta línea de cumbres se le denomina la divisoria continental. En el Sur del país los Andes se abren a manera de dos grandes brazos que obligan a los cursos a entregar sus aguas en el lago del Titicaca, a ello se le llama cuenca cerrada u hoya, de ahí el nombre de hoya del Titicaca.

RÍO

Es una corriente de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado y desembocado en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura.

Las variaciones de caudal lo define el régimen hidrológico, estas variaciones temporales se dan durante o después de las tormentas. En casos extremos se puede producir la crecida cuando el aporte de agua es mayor que la capacidad del río para evacuarla, desbordándose y cubriendo las zonas llanas próximas. El agua que circula bajo tierra (caudal basal) tarda mucho más en alimentar el caudal del río y puede llegar a él en días, semanas o meses después de la lluvia que generó la escorrentía.

SIMULACIÓN HIDROLÓGICA

La simulación comprende el uso de parámetros antes descritos, y de algunos que describen las características primordiales para el análisis de las redes mediante el uso del Water Cad.

2.4.- Hipótesis.

2.4.1.- Hipótesis Global.

Si se diseña el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca entonces se optimizará el abastecimiento de agua a la población respectiva.

2.4.2.-Hipótesis Secundarias.

- Si es factible Identificar las características que tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.
- Si es posible calcular los parámetros hidráulicos de diseño que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.
- Si es posible evaluar los componentes hidráulicos que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.

2.5.- Variables.-

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Diseño de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Optimizar el abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca.

2.6.- Método del Estudio:

En el trabajo de investigación, se hará uso de la simulación o ejemplificación como método y técnica, tratando de obtener la mayor información sin hacer juicios e interpretaciones apresuradas de los datos y/o hechos. La obtención de la información se realizará a partir de un trabajo de campo, levantamiento topográfico, aforo de la captación, evaluación de la población.

1. TIPO DE INVESTIGACION.

a) SEGÚN SU PROPÓSITO:

Será Aplicada, porque se utilizará los conocimientos de Hidráulica, para la correcta aplicación del Software así como de la correcta interpretación de los resultados.

b) SEGÚN SU NATURALEZA:

Será Descriptiva

2. NIVEL DE INVESTIGACION

- Explicativo - Analítico

3. METODO

- Descriptivo
- Deductivo e Inductivo
- Análisis y Síntesis
- Comparativo
- Interpretación
- Estadístico

4. DISEÑO

- Longitudinal

5. UNIVERSO

- Población de Huaschahura.

6. MUESTRA

- Población de Ccorihuilca.

7.-TAMAÑO DE LA MUESTRA

- Extensión del anexo de ccorihuilca

8.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- No probabilístico de tipo Intencional por conveniencia.

9. TECNICAS RECOLECCION

- Observacional, ensayo de caso.

10. INSTRUMENTOS

- Equipos y otros
- Herramientas manuales
- Etc.

2.7.- Referencia Bibliográfica

1. SARA IBAÑEZ A, HECTOR MORENO R (eds) Morfología de las cuencas hidrográficas en Cuadernos monográficos del ICE, N° 11, Ed. Universidad Politecnica deValencia, 2003, pág. 3-4.
2. SERGIO FATTOORELLI, PEDRO C. FERNÁNDEZ (eds) Diseño Hidrológico, Instituto Nacional del Agua, Universidad Politécnica de Valencia, Segunda Edición Italia, publicada en la biblioteca virtual de WASA-GN, 2003, pág. 259-267.
3. VILLON BEJAR, MAXIMO. Hidrología, 28 Edición, Lima, 2002.
4. VILLONBEJAR, MAXIMO. Hidrología Estadrítica, 38 Edición, Lima, 2005.
5. Chow, V. Handbook of applied hydrology, McGraw-Hill. New York.
6. www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi
7. Manual del programa Watershed Modeling System.

III.- ANEXOS

3.1. Matriz de consistencia

3.2. Declaración Jurada de autenticidad del proyecto de Investigación

3.3. Compromiso del Estudiante

3.4 Criterios de Evaluación

MATRIZ DE CONSISTENCIA

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL ANEXO DE CCORIHUILLCA-HUASCAHURA."

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cómo diseñar un sistema de agua potable para optimizar el abastecimiento de agua en el Anexo Ccorihuilca?</p> <p>2. PROBLEMAS SECUNDARIOS</p> <p>¿ Que características tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?</p> <p>¿Qué parámetros hidráulicos de diseño debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?</p> <p>¿Qué componentes hidráulicos debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca?</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL</p> <p>Diseñar un sistema de agua potable para optimizar el abastecimiento de agua en el Anexo Ccorihuilca.</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Identificar las características que tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p> <p>Calcular los parámetros hidráulicos de diseño que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p> <p>Evaluar los componentes hidráulicos que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p>	<p>1. HIPÓTESIS GLOBAL</p> <p>Si se diseña el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca entonces se optimizará el abastecimiento de agua a la población respectiva.</p> <p>2. HIPÓTESIS SECUNDARIAS</p> <p>Si es factible Identificar las características que tiene el sistema actual de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p> <p>Si es posible calcular los parámetros hidráulicos de diseño que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p> <p>Si es posible evaluar los componentes hidráulicos que debe tener el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Ccorihuilca.</p>	<p>1. VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Diseño de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca.</p> <p>FORMAL_INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gobiernos regional y local - Tecnología, Software - Biblioteca especializada <p>IMPACTO ECONÓMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protección - Salud -Aprovechamiento -Planificación <p>2. VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Optimizar el abastecimiento de agua potable del Anexo de Ccorihuilca.</p> <p>INFORMAL_INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación - Educación Ambiental - Desarrollo Sustentable - <p>IMPACTO SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salud, bienestar - Generación de empleo - Educación ambiental 	<p>1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>a) SEGÚN SU PROPÓSITO: Será Aplicada, porque se utilizará los conocimientos de Hidráulica, para la correcta aplicación del Software así como de la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>b) SEGÚN SU NATURALEZA: Será Descriptiva</p> <p>2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descriptiva - Explicativo - Correlacional <p>3. MÉTODO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descriptivo - Deductivo e Inductivo - Análisis y Síntesis - Comparativo. - Interpretación. - Estadístico <p>4. DISEÑO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación por Objetivo. <p>5. POBLACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de Huascahura - Ccorihuilca <p>6. TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis documental - Análisis y cálculo <p>7. INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software, manuales. - Informes, Guías de Analisis - Reuniones de coordinación - y otros