



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño hidráulico de reservorio con fines de riego en el Caserío de Huanchá, San Marcos,
Ancash - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. Cuisano Camones, Jhonatan Francisco (ORCID: 0000-0001-9280-7554)

Br. Lujan Soto, James Kerrie (ORCID: 0000-0001-8894-3086)

ASESOR:

Mgtr. Marin Cubas, Percy Lethelier (ORCID: 0000-0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

HUARAZ - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan día a día para brindarnos su apoyo moral y económico.

A nuestros amigos, que nos aconsejaron y estuvieron a nuestro lado dándonos fuerzas y alegrías para seguir adelante y no darnos por vencidos

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

PÁGINA DE JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO y LUJAN SOTO JAMES KERRIE** cuyo título es: DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVOIRIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...¹⁷.....(número) DIECISIETE.....(letras).

Huaraz, 09 de Julio de 2019



 Mgr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY
 PRESIDENTE



 Mgr. MARIN CUBAS PERCY LETHELIER
 SECRETARIO



 Ing. DIAZ BETETA DANIEL ALBERT
 VOCAL

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

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cuisano Camones Jhonatan Francisco con DNI: 47538602 y Lujan Soto James Kerrie con DNI: 72313396 a efecto de acatamiento con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que:

1. Toda la documentación que acompañamos es veraz y autentica.
2. La tesis es de nuestra autoría.
3. Todos los datos, información y resultados que se presenta en la presente tesis es auténtico y veraz.
4. Hemos respetado las Normas Internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcial.
5. La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.

Huaraz, Julio del 2019



Cuisano Camones Jhonatan Francisco

DNI: 47538602



Lujan Soto James Kerrie

DNI: 72313396

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DE JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FÓRMULAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	12
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	12
2.2. Operacionalización de Variables	13
2.3. Población y Muestra	13
2.3.1. Población	13
2.3.2. Muestra	13
2.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	13
2.4.1. Técnicas e Instrumento de recolección de datos.....	13
2.4.1.1. Técnicas.....	13
2.4.1.2. Instrumento de recolección de datos	13
2.4.1.3. Validez y Confiabilidad	13
2.5. Procedimiento	14
2.6. Método de análisis de datos	15
2.7. Aspectos Éticos	15
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN	25
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXO	32

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula N° 1: La fórmula de Hargreaves	34
Fórmula N° 2: La radiación solar incidente, R_s	34
Fórmula N° 3: Aplicación del método de Hargreaves.....	34
Fórmula N°4: A partir de las varianzas	35
Fórmula N°5: A partir de las correlaciones entre los ítems.....	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Coeficientes de crecimiento de cultivo “Kc”	37
Cuadro N° 02: Cédula de Cultivo.....	38
Cuadro N° 03: Matriz de Operacionalización de variables	39

RESUMEN

La presente investigación titulada “DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018” tiene como objetivo principal realizar el diseño hidráulico del reservorio con fines de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018. Para ello, se trabajará con estudios hidrológicos, estudios de levantamiento topográficos, estudios de cuenca, estudios agrologicos que serán realizados en el caserío de Huanchá utilizando instrumentos de observación directa y softwares y fichas para medir la confiabilidad del diseño.

Se realizará la determinación de la demanda y oferta de agua que necesitarán las parcelas y se diseñara la línea conducción, línea de aducción y las líneas de distribución hacia las parcelas indicadas en los planos topográficos.

Se realizará el estudio de cuenca basándonos en el área total de la microcuenca más cercana al caserío de Huanchá para obtener resultados de oferta y capacidad del volumen del reservorio.

Se realizará el estudio topográfico para determinar las pendientes en el caserío de Huanchá y dar resultados a nuestro objetivo general de diseñar el sistema hidráulico del reservorio.

Con el estudio agronómico determinaremos las clases de cultivos son más favorables para dicha zona y de acuerdo a esto se realizará el diseño.

Palabras Clave: Diseño Hidráulico Reservorio, Riego, Huanchá.

ABSTRACT

The present research entitled "HYDRAULIC RESERVOIR DESIGN FOR IRRIGATION PURPOSES IN THE CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018" has as main objective to realize the hydraulic design of the reservoir for irrigation purposes in the Huanchá, San Marcos, Ancash hamlet - 2018. To do this, we will work with hydrological studies, topographic survey studies, basin studies, agrological studies that will be carried out in the Huanchá hamlet using direct observation instruments and softwares and chips to measure the reliability of the design.

The determination of the demand and supply of water that the plots will need will be made and the conduction line, adduction line and the distribution lines will be designed towards the parcels indicated in the topographic plans.

The basin study will be carried out based on the total area of the microbasin closest to the Huanchá village to obtain supply and capacity results of the volume of the reservoir.

The topographic study will be carried out to determine the slopes in the Huanchá hamlet and give results to our general objective of designing the reservoir's hydraulic system.

With the agronomic study we will determine the crop classes are more favorable for said area and according to this the design will be made.

Palabras Clave: Hydraulic Design Reservorio, Irrigation, Huanchá.

I. INTRODUCCIÓN

La Realidad Problemática en el presente proyecto de investigación, se plantea desarrollar parcelas productivas, con el diseño hidráulico de reservorio para riego estudiando la demanda y oferta de agua con fines de riego finalizando con un balance hídrico de riego por aspersión, siendo el nuestro, a comparación de otros sembríos, más flexible a los tipos de suelo y clima de la sierra, además que estos cultivos son más pedidos y necesitados en la zona y mercado.

Se realizará el diseño hidráulico de reservorio con la finalidad de superar las producciones de cultivo en épocas de estiaje ya que en dicha zona de la comunidad de Huanchá es un problema para los regantes porque el agua tiende a disminuir el caudal por escasez de lluvias y esto baja la producción de las cosechas, el diseño hidráulico de reservorio será una solución a la realidad problemática con los que viven los regantes del caserío de Huanchá.

En afinidad a todos los riesgos ambientales que esto conlleva, está absolutamente demostrado que en nuestro país esta golpeado por la escasez de agua, en muchas de nuestras zonas andinas, y esto es una realidad problemática, consecuencia de la contaminación que provoca el hombre, provocando así el calentamiento global. Estos hechos y fenómeno vienen perturbando el caudal del sistema hidrográfico, formando una visible disminución y finalmente una escasez muy significativa del agua para riego y el consumo humano, con consecuencias atroces, crueles y catastróficos hacia el futuro, por lo menos en tres aspectos: Disminución de agua para nuestra agricultura, Baja potencia para la generación de energía hidráulica y la restricción en las captaciones para el abastecimiento del sistema de agua potable. (Gonza, 2018).

El diseño hidráulico de reservorios en caseríos se está realizando y construyendo por las épocas de bajo caudal y estiaje que se dan por los cambios climáticos que afectan el planeta en zonas donde se practica y trabaja con el cultivo, se está diseñando este reservorio para el riego por aspersión, favoreciendo así a las parcelas de los pobladores del caserío de Huanchá, Provincia de San Marcos.

Entonces al diseñar el reservorio aportaremos un precedente fundamental para estampar un modelo de diseño, ejecución y evaluación de este tipo de infraestructura, ya que no existen muchos estudios en nuestra región sobre el diseño hidráulico, este proyecto de tesis será un modelo y herramienta para aclarar que un diseño de reservorio es una opción muy viable en las zonas rurales, ya que garantiza y sustenta su inversión y resulta muy favorable de manera económica y social.

El consumo que se va notando al paso de los años de los insumos naturales primarios hace ver que debemos amplificar el área de trabajo en la tierra, esto nos ayudara a mejorar y aumentar el factor económico para las regiones o en nuestro caso al caserío de Huanchá que se dedican al cultivo, para esto es indispensable el recurso hídrico, siendo así entonces tenemos la necesidad de realizar un diseño de reservorio para así cumplir con la demanda y aumentar el área de sembrío, por lo tanto la cosecha se mantenga y mejore, mas no minimice la producción. (Cultivo primario, 2005).

Ante esta realidad problemática, este proyecto de investigación de tesis presenta el diseño hidráulico de reservorio con finalidad de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018.

Los trabajos previos: Para guiarnos en esta investigación recurrimos a diferentes trabajos de investigación internacional, nacional y local, los cuales son:

A nivel Internacionales: Villafuerte (2010), en su tesis “Diseño de Captación, conducción principal reservorio y redes secundarias del proyecto de riego Cariacu – Romerillos”, El tipo de investigación de dicho proyecto fue experimental, y se planteó el objetivo principal que se realizara un tipo de diseño de un sistema de riego que sea eficiente y estable, y así se podrá mejorar y aprovechar el suelo, así esto influirá directamente en la producción de cultivos de dicha área, y también se podrán conservar los suelos. La producción agrícola y ganadera se dotará en el mercado nacional, mejorando así la calidad de vida de la población, y concluyó que el lugar del proyecto fue más extenso que la que se presentó como área de proyecto Cariacu – Romerillos, para lo cual ya se propusieron captaciones que son las mismas que han cubierto lo restante de la superficie de la comunidad.

Para Palomino y Toapanta (2015), en su tesis “Mejoramiento de la conducción, reservorio y distribución de agua para riego en la comunidad las Cochas”, Se usó el diseño de investigación experimental y se plantearon los objetivos de mejorar la conducción, restaurar el reservorio y agrandar la distribución del agua para riego en la comunidad las Cochas, que permitió mejorar las estructuras hidráulicas para el riego en lugar de proyecto y con esto empezar a formular y llevar a cabo un plan de mantenimiento de reservorio y como también darle un debido mantenimiento a la red de distribución, así mismo concluyó diciendo que el plan de cultivos ha sido realizado con productos de la zona.

A nivel Nacional: Para Albites y Alvitez (2015), en su tesis “Diseño de un sistema de riego por goteo para el cultivo de palto has en parcela de 22 ha del subsector de riego Ferreñafe”, El tipo de investigación es aplicada y experimental y se planteó como objetivo general poder estudiar y diseñar un proyecto de riego por goteo que es necesario para el tipo de cultivo de palto hass en parcelas de 22 ha del subsector de riego Ferreñafe y así recoger información de campo para poder determinar las características que este tipo de proyecto requiere y se concluyó que el diseño tomaría las siguientes particularidades. La parcela en dicho sector se subdividida en 12 subsectores de riego, se colocaron en cada uno de ellas una válvula hidráulica las cuales serán de 2” a 3”, según sea la velocidad, presión y caudal que requiera. La sistematización de riego fue hidráulica, es decir que al activar las válvulas se hicieron de forma remota, mediante señal hidráulica.

Para Quezada y Salinas (2014), en su tesis “Diseño y análisis de un reservorio tipo fuste de 300 m³ en la ciudad de Trujillo”, El tipo de investigación es cuantitativa y experimental y se planteó como objetivo general dar a conocer y después proponer una guía para un diseño más eficaz y al mismo tiempo desarrollar la ejecución aplicando las normas de diseño sísmico de estructuras de contenedoras de líquidos y reglamento nacional de edificaciones, y concluyó diciendo que se debe agregar a la norma E030 un análisis sísmico de estructuras que almacenan líquidos, ya que esto nos lleva a usar las normas internacionales como el ACI y dicha norma no se ajusta a nuestra realidad.

A nivel Local: Para Yovera (2017), en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash”, Utilizó el tipo de investigación descriptiva, y tuvo como objetivo hacer la evaluación del sistema de agua potable de la ciudad de Casma. El investigador utilizó las fichas técnicas de recolección como apoyo; con este instrumento se pudo dar cuenta al detalle los problemas que daban al mal servicio de abastecimiento y a partir de ello dar soluciones de dicho sistema teniendo el apoyo de softwares para mejor precisión. Dio la conclusión que obteniendo muestras y evaluando diversos factores bacteriológicos se definió que el fluido es permisible para el consumo humano.

Las teorías relacionadas al tema, Diseño hidráulico de reservorio es el estudio del tiempo y variables para que este proyecto tenga una funcionabilidad considerable de su sistema al pasar los años, aquí interceden una determinada cantidad de variables, hechos, sistemas geológicos que son considerados, analizados y evaluadas para conseguir un proyecto

socialmente y económicamente viable para su ejecución. Por lo tanto, usaremos un tiempo de diseño que nos demuestre que el sistema será el 100% eficiente.

Con el diseño hidráulico se calculan los componentes, dimensión del reservorio, dimensiones de la red y el funcionamiento de la instalación de riego, de esta manera se puede dar una aplicación a las cantidades de agua de cada cultivo en el tiempo que este lo necesite, ya que se tendrá en cuenta un diseño agronómico para calcular esta demanda.

En la determinación de un diseño hidráulico de reservorio, tenemos que tomar en cuenta factores como: La estabilidad o vida útil de las instalaciones, la facilidad y factibilidad en diversos aspectos de la construcción y las posibilidades para una ampliación que responden a una tendencia de crecimiento de las parcelas o usuarios que quieran integrarse y posibilidades de financiamiento. Aun así, existe una norma que nos dice que el periodo de diseño para infraestructuras de agua y saneamiento sea de 20 años.

La importancia de un reservorio está en que se garantice el funcionamiento hidráulico de un sistema para que el servicio sea eficiente, y en función a tener las necesidades de agua proyectadas para el caso paralelo al rendimiento permanente de la fuente. (Aguero, Lima 2004).

Capacidad y dimensionamiento de un reservorio, para que se determine la capacidad de un reservorio, se necesita que se considere tener un estudio de las variaciones horarias, tipos de emergencias como los incendios, prevenciones que deben ser cubiertas por reservas para posibles daños y que el reservorio pueda funcionar como un todo integrado.

Cuando ocurren este tipo de eventualidades en la línea de conducción puede ocurrir daños que mantengan una situación de déficit en el suministro de agua, ya que así se puedan hacer las reparaciones pertinentes, y es aconsejable tener un volumen adicional ya que esto nos dará la oportunidad de reestablecer la conducción del agua hasta el reservorio. (Aguero, 2004).

Los tipos de reservorios pueden ser los siguientes, los reservorios de tipo almacenamiento son enterrados, apoyados y también elevados. Estos últimos, se presentan de forma más cilíndrica y/o esférica, y son cimentados sobre columnas y pilotes; los apoyados que en su mayoría tienen una forma de círculo o rectángulo, y se construyen debajo de la superficie del suelo. Para medias y pequeñas capacidades, como se da en el caso de los proyectos que abastecen agua potable en poblaciones rurales, lo más económico para la construcción de un

reservorio es de tipo apoyado y de forma cuadrada o circular, ya que se minimizan gastos. (Agüero, 2004).

Un reservorio se ubica principalmente de una manera estratégica que se inicia por necesidades y conveniencia de mantener una presión en la red dentro de los límites del servicio que se dará, así se garantizara que las presiones mínimas en las viviendas que están ubicadas en zonas elevadas y presiones máximas en las viviendas ubicadas en zonas bajas, sabiendo esto lo principal es el criterio que se debe tomar para ubicar el reservorio teniendo en cuenta la ocurrencia de desastres naturales.

De acuerdo a como se ubican, los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. En este inicial caso se abastecen directamente de una captación, siendo así por bombeo o gravedad y apoyados o elevados, y abastecen directamente de agua a todos los habitantes. En este segundo caso, son comunes reguladores de presión, mayormente son elevados y sus características son que la entrada y la salida del agua se hacen por un mismo tubo. Se considera la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, casi siempre los proyectos de agua potable en zonas rurales los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio tiene que estar en una ubicación lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado y/o Caserío donde se hará el diseño. (Agüero, 2004).

Cálculo de la demanda de agua para un diseño de riego, para calcular el uso consuntivo, el coeficiente del cultivo o uso de la tierra (K_c) variara a lo largo de la época de crecimiento según la fase de desarrollo. Sin embargo, en las condiciones de sequía se decide no aplicar el coeficiente K_c diferenciados, ya que no se hace distinción en los diferentes cultivos. Se acepta que la evapotranspiración real (E_{Tr}) en condición de sequía es igual a la evapotranspiración potencial del cultivo (E_{Tp}) en los periodos del año en los que la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial o cuando hay agua suficiente almacenada en el suelo para permitir la evapotranspiración máxima. Cuando la humedad disponible en el suelo es reducida por debajo de cierto nivel, en los periodos más secos del año, escasea el agua y esto hace que se reduzca la evapotranspiración real en mayor o menor grado y esto va a depender de la humedad disponible en el suelo. (ONU, 2008).

Coeficientes de cultivo “ K_c ” para diferentes especies y de acuerdo a los porcentajes de crecimiento, para su empleo en la fórmula de Hargreaves. (Ver Anexo 2, Cuadro N° 1 y 2)

La cédula de cultivo se determina a base de padrones que se elaboran en la fase de los trabajos de campo y algunas encuestas verbales practicadas a la población que será beneficiada, esta cedula de cultivo corresponde a los principales cultivos en las áreas bajo riego, las incorporaciones de áreas cultivadas se estiman de acuerdo al tipo de cultivo, las intenciones de siembra expresada por la población beneficiaria y la demanda del mercado. Las cédulas de cultivo se distribuyen durante los meses del año de acuerdo a los periodos vegetativos de cada cultivo. (Jorge Alfredo Luque. Hidrología aplicada. Ed. hemisferio sur S.A. 1981. Pg.175).

La fórmula de Hargreaves (Hargreaves, 1985) para poder evaluar la Evapotranspiración Potencial se necesita solamente datos de temperaturas y de Radiaciones Solares. (Ver Anexo 1, formula N° 1)

La radiación solar incidente, R_s , se evalúa a partir de la radiación solar extraterrestre (la que llega a la parte exterior de la atmósfera, que sería la que llegaría al suelo si no existiera atmósfera).

La obtención de la radiación solar incidente (R_s), Samani (2000): (Ver Anexo 1, Formula N° 2)

Hargreaves (citado en Samani, 2000) recomienda $K_T = 0,162$ para regiones del interior y $K_T = 0,19$ para regiones costeras.

(Hargreaves, G.H., Samani, Z.A. Evapotranspiración del cultivo de referencia a partir de la temperatura. Libro, 1985.Pg 96 – 99)

Aplicación del método de Hargreaves: (Ver Anexo 1, Formula N° 3)

Fuentes de abastecimiento y métodos de aforo, Fuentes de agua, cuando el agua circula de diferentes formas por todo el mundo esto se da a conocer como el ciclo hidrológico. El hombre puede captar el agua satisfactoriamente en ciertos puntos de este ciclo. Al comprender de cómo el agua tiene una circulación sobre la tierra, esto es como un apoyo o ayuda para seleccionar la tecnología más apropiada para su almacenamiento. En el ciclo hidrológico, el agua se evapora de la superficie terrestre al ser completamente calentada por el sol. Esta luego regresa a la tierra en forma de lluvia, nieve, granizo, o neblina, se conoce como parte del ciclo del agua. Entre más alta sea la temperatura de la masa de aire, mayor es la cantidad de vapor que ésta puede acarrear. Cuando la masa del aire se enfría a medida que el vapor cambia a estado líquido y así forma gotas que caen por peso propio. Mientras el aire está ubicado sobre las montañas, se enfría al expedirse y al chocar con masas de aire

caliente y por el calor del aire húmedo que está cerca de la superficie de la tierra (enfriamiento por convección). La fuente más importante de humedad atmosférica es el agua que se evapora de los océanos, sin embargo, de la superficie de la tierra se puede evaporar el agua. La transpiración de las plantas (evapo-transpiración) es una fuente de humedad de la atmosférica ya que en todos los tipos de plantas que existen en la tierra tiene el mismo procedimiento de absorber el agua pasando por sus raíces, para luego subir a sus tallos, llegando a sus hojas y para luego finalmente evaporarse a la atmósfera. Dado un ejemplo básico, una hectárea de maíz puede transpirar diariamente a la atmósfera de 7000 a 10000 galones de agua. (Ing. Rafael Araque, Venezuela 2013).

Agua atmosférica, se define como el agua que proporciona la atmósfera del Planeta Tierra pero que aún no está tocando la corteza terrestre, es así que se desplaza movida por los vientos (nubes bajas, nieblas, etc.) o que están en la fase de precipitación (nieve, llovizna, lluvia, etc.), para que se distingan del agua superficial (escorrentías) y de las aguas subterráneas (nacimiento, galerías y pozos) que acceden a acuíferos situados bajo la corteza. El agua atmosférica es “pura”, ya que ha sido evaporada del mar por el Sol, desapareciendo la sal y así poder incorporarse a la atmósfera dentro del Ciclo del Agua, en este tipo de fase no puede tener más contaminantes que los que se presenta en la misma atmósfera que, positivamente por el momento, son mínimos, no ocurre lo mismo cuando el agua toca la tierra camino de los acuíferos subterráneos, el agua puede disolver muchos de los compuestos que encuentre en su recorrido, unas veces positivamente (aguas minerales de manantial, aguas medicinales, etc.) y otras negativamente (aguas con exceso de cal, de flúor, de magnesio, con restos de pesticidas, salobres, etc.). Hasta ahora el hombre ha tenido suficiente agua obteniéndola de la superficie de la Tierra (ríos, lagunas y lagos) o del subsuelo (galerías y pozos), las actividades que tiene un crecimiento factible que son la agrícola e industrial van inutilizando de a poco las fuentes tradicionales, lo que unido al cambio climático (calentamiento global) que tiene que soportar nuestro planeta hace que cada vez queden menos fuentes de agua dulce a nivel del suelo. (Araque, 2013).

Agua Superficial, se define como aguas superficiales aquellas que circulan sobre la superficie del suelo o la tierra. Se produce debido a la escorrentía que partiendo de las precipitaciones hace generar el afloramiento de aguas subterráneas. Se puede presentar de forma corrientosa, como es el caso de corrientes, ríos y arroyos, o si se trata de lagos, reservorios, embalses, lagunas, humedales, estuarios, océanos y mares. Los propósitos regulatorios, suele definirse al agua de la superficie como toda agua que se encuentra abierta

a la atmósfera y además que sujeta a escorrentía superficial. Una vez que esto se produce, el agua superficial sigue el camino donde hay menos resistencia o fácil recorrido. Una serie de arroyos, riachuelos, corrientes y ríos llevan el agua desde áreas con pendiente descendente hacia un curso de agua principal. (Araque, 2013)

Aguas subterráneas o subsuperficiales, agua subterránea. Se define el nombre de subterráneas a todas las aguas que están presentes en los poros y grietas de las rocas que están bajo la superficie de la Tierra. (Araque, 2013).

Existen debido que las montañas acumulan agua en forma de nieve y luego se filtra a su interior y esta desciende hacia los mares por debajo de valles que son en mayoría impermeables. En el proceso el agua sigue cursos bastante abruptos formando en:

Ríos que son subterráneos, Zonas que tienen saturación de húmeda, Lagunas que son subterráneas.

Método de aforo, en este método se precisa tener la medición de la cantidad de agua de las fuentes, para así saber la cantidad de oferta para que se pueda abastecer. El aforo es la operación de medida del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto viene a ser el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario para tener así el propósito de cubrir la demanda de agua que se necesita para el uso del recurso. Lo ideal es que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de sequía (los meses secos) y de lluvias, para conocer caudales mínimos y caudales máximos.

Método Volumétrico, este método consiste en cronometrar el tiempo que demora en llenarse un determinado volumen que se conoce. Luego se pasa para dividirse el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos y así se obtiene el caudal en lts/seg.

Método de velocidad – área, en el siguiente método llamado velocidad-área se pasa a medir la velocidad del agua superficial que esta discurre de la fuente tomando y el tiempo que demora un objeto que pueda flotar y así poder llegar de un punto a otro en una sección uniforme. Se toma un trecho de la corriente; se pasa a medir el área de la sección, se pone un objeto o cuerpo que tenga flotabilidad, aguas arriba de primer punto de control, y al pasar el objeto por dicho punto se inicia a cronometrar el tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente abajo.

Método de vertederos y canales, Este método consiste en hacer un aforo con vertedero, ya que este es otro método para determinar de medición de un caudal, que es muy útil en caudales pequeños. Se obstaculiza el flujo del agua constante en una canaleta y se produce

una depresión del nivel, luego se pasará a medir el tamaño de la lámina de agua y su altura. El agua cae por un vertedero durante un determinado tiempo, se tiene que medir la altura de la lámina y se pasa a calcular que cantidad de agua se vertió en ese tiempo determinado.

Formulación del problema: ¿Qué características tendrá el Diseño hidráulico de reservorio con fines de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos - Ancash – 2018?

Justificación del estudio: Al Justificar nuestra investigación estamos dando a exponer todas las razones, los cuales nos van a parecer de suma importancia y relevancia, y así nos van a motivar a realizar nuestra investigación con todos los estudios que obtendremos.

Todo proyecto de investigación de tesis que se realiza, contiene objetivos bien especificados, en donde en forma detallada se debe explicar porque se debe realizar el estudio de estos tipos de reservorios para así saber, todos los beneficios y contras que se puedan dar en justificaciones distintas.

Justificación social, el presente proyecto de investigación de tesis en el caserío de Huanchá, tiene un interés social muy importante, ya que existe una gran cantidad de regantes que serán beneficiados cada uno en sus respectivas áreas de cosecha ya que a consecuencia de este proyecto mejorarán el modo de riego para sus cultivos y no se perjudiquen por las épocas de baja oferta de agua. Pues entonces el este diseño servirá como almacenamiento del recurso hídrico y darle un uso específico para los cultivos, con el objetivo principal de impulsar a los usuarios del Caserío a no tener pérdidas por el recurso hídrico que escasea en épocas.

Justificación Económica, es clave darse cuenta que los pobladores del caserío de Huanchá utilizan como principal área de trabajo la agricultura y ganadería, analizando esta realidad fue dable realizar el diseño de reservorio para desarrollar un nivel económico más grande en las personas dedicadas a esta labor, sabiendo que nuestro diseño, dará un uso distribuido del recurso hídrico para beneficiar económicamente a los pobladores de Huanchá garantizando la inversión económica en sus cultivos, semillas, personal de trabajo y proyectar al agricultor a no perder el deseo de trabajar la tierra, pues esta parte de la región Ancash se identifica por su gran producción de cultivos primarios.

Justificación metodológica, después de la observación de la realidad del caserío de Huanchá notamos que es viable realizar estos proyectos por la misma necesidad que padece el caserío de Huanchá, la investigación ha propuesto un método de diseño y este ha demostrado ser confiable en todo aspecto de diseño y así más adelante se pueda tomar como base de diseño para el estudio de diferentes proyectos que se realicen en la zona, de nuestra parte pondremos todos nuestros conocimientos obtenidos en la Universidad para que nuestra tesis sea valorada

y se realizará todos los estudios que necesitan este proyecto para lograr la validez y confiabilidad en nuestro estudio.

Justificación Legal, este diseño de reservorio dará muchas comodidades al caserío de Huanchá, y se podrá sacar provecho del diseño. Por el caso que este proyecto de investigación estará en concordancia con el (RNE) Reglamento Nacional de Edificaciones 2018 usando las normas de obras de saneamiento (OS) que nos brinda muchas definiciones y parámetros para diseñar las principales obras de infraestructura como la captación del recurso hídrico, la conducción hacia el reservorio, el volumen de almacenamiento que este debe tener, estaciones de bombeo en caso de peligros, redes de distribución para equiparar los recursos.

Objetivo general: Realizar el diseño hidráulico del reservorio con fines de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018; así mismo se tiene los objetivos específicos: (a) Determinar la demanda hídrica con fines de riego para principales cultivos, (b) Estudio de cuenca en el caserío de Huanchá y (c) Determinar la oferta hídrica respecto a una cuenca de aporte. (d) Realizar el balance hídrico.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El tipo de investigación será Aplicada, descriptiva y transversal y el diseño de nuestro proyecto de investigación será no experimental.

(Hernández, 184). Esta investigación fue hecha sin maniobrar deliberadamente ninguna de nuestras variables, quiere decir que no trataremos de manipular la variable en nuestra investigación colocándolo en diferentes ambientes que se ajuste a su realidad. En este proyecto hicimos una investigación no experimental que se trata de observar y verificar las consecuencias de fenómenos que se dan en forma natural, para después estudiarlos y proyectarnos.

(Toro 2006). Dice que la investigación no experimental se refiere a no manipular nuestras variables a nuestro antojo, y solo podemos utilizar la observación del fenómeno tal cual se presenta en su originalidad para nosotros darle estudio.

(Gómez, 2006). Se mencionó que al igual que nuestro diseño no experimental tiene una clasificación transversal ya que recolectaremos información en momento ya dado, con la única razón de detallar la variable para luego estudiarla en un periodo. Por este hecho nosotros usaremos el diseño no experimental, aplicada, descriptiva y

(Kerlinger, 2002). Dice que un diseño de investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la cual los científicos no poseen un control total de la variable, esto se debe a las manifestaciones que se puedan presentar de la variable que ya han ocurrido y no las podemos manipular.

Esquema de variables:

$$\boxed{M \rightarrow X \rightarrow O}$$

M = Caserío Huanchá, San marcos, Ancash.

X = Diseño hidráulico de reservorio con fines de riego.

O = Resultado del diseño hidráulico de reservorio.

2.2. Operacionalización de Variables

Matriz de Operacionalización de variables (Ver Anexo 2, cuadro N° 3)

Título: Diseño hidráulico de reservorio con fines de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

La población está consentida por el diseño hidráulico de reservorio con fines de riego en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018.

2.3.2. Muestra

El tamaño de la muestra de esta investigación tiene el mismo tamaño de la población, es decir realizaremos un solo diseño hidráulico de reservorio para el riego de cultivo en el caserío de Huanchá, San Marcos, Ancash – 2018.

2.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e Instrumento de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que utilizaremos para recolectar y estudiar los datos, lo resolveremos conociendo la situación actual del caserío de Huanchá.

Se hizo fichas de informe de juicio de expertos para avanzar en nuestra tesis, este instrumento nos sirvió para obtener la oferta y la demanda, también usaremos una ficha técnica para el diseño de demanda y oferta del agua con fines de riego.

2.4.1.1. Técnicas

Nos basaremos en la observación directa, haciendo una visita de inspección al lugar del proyecto para recolectar, procesar y usarlos para nuestro diseño hidráulico de reservorio.

2.4.1.2. Instrumento de recolección de datos

Realizaremos fichas proporcionen datos que garanticen la validación y confiabilidad de datos, para una ejecución exitosa del diseño hidráulico del reservorio.

2.4.1.3. Validez y Confiabilidad

La validez la resolveremos por el método de “Juicio de Expertos” donde buscaremos las opiniones que nos puedan brindar los profesionales y expertos en la disciplina de diseño hidrológico, asegurando la viabilidad e integración del proyecto, para lograr la

validez en nuestro caso será validado por 3 ingenieros titulados y colegiados con el sellado y firmado por cada uno de ellos.

La confiabilidad fue comprobada por el método de “Alfa de Cronbach” que viene a ser un coeficiente que tiene nos sirve para poder medir la confiabilidad de una escala a medida, y cuya denominación alfa fue realizada por Cronbach en el año 1951 y se puede calcularse de dos formas, a partir de las varianzas o de las correlaciones entre los ítems.

A partir de las varianzas: (Ver Anexo 1, Formula N°4)

A partir de las correlaciones entre los ítems: (Ver Anexo 1, Formula N°5)

Interpretación

El método de Alfa de Cronbach, es un coeficiente que al aproximarse a su máximo valor que es 1, mayor será la confiabilidad de la escala. Además, en contextos determinados, se tiene en consideración que valores del Alfa que son superiores a 0,7 o 0,8 (dependiendo de la fuente establecida) son y serán suficientes para que se garantice la fiabilidad, confiabilidad y validez de la escala.

2.5. Procedimiento

De acuerdo al diseño hidráulico dado para un proyecto de riego nos basaremos en el porcentaje de crecimiento y una cedula de cultivo identificada previamente, para encontrar nuestros coeficientes de cultivo (K_c), luego identificar la evapotranspiración potencial mediante datos meteorológicos como el factor mensual de latitud, temperatura media, factor de corrección de altitud y el factor de corrección de humedad relativa, continuando con la identificación de la evapotranspiración real que viene a ser el producto del coeficiente de cultivo con la evapotranspiración potencial. En esta etapa del diseño necesitamos la precipitación en el lugar de estudio al 75 % para luego analizarla en precipitación efectiva, así hallaremos la demanda bruta que es la diferencia entre la Evapotranspiración real y la precipitación efectiva. Esta demanda pasara por conversiones y factores de seguridad para dar un resultado más adecuado.

En el caso de la oferta nos basaremos en un área de aporte como una cuenca y usaremos los datos meteorológicos antes recogidos y los resultados obtenidos estarán en función de gasto, abastecimiento y caudales mensuales generados.

Para luego realizar un cuadro de comparación y ver el balance hídrico junto al diseño hidráulico hallado en este proyecto.

2.6. Método de análisis de datos

La determinación del análisis de datos del proyecto de investigación del Diseño Hidráulico de reservorio con fines de riego aplicaremos métodos y diseños aprendidos en clase claramente antes validados por expertos, los resultados se observarán por medio de fichas y tablas que contienen: La demanda bruta, demanda neta y demanda proyectada y caudales generados. Así mismo usaremos los softwares AutoCad Civil 3D, ArcGIS, WaterCad y los estudios a realizarse en campo serán: Estudios hidrológicos de demanda y oferta y estudio de levantamiento topográfico.

2.7. Aspectos Éticos

En nuestro proyecto de investigación nos basaremos en diversos aspectos éticos, donde crearemos un ambiente de motivación y excelente relación de los investigadores, la sociedad y el lugar donde aplicaremos nuestro proyecto investigación, generando prosperidad para la comunidad de Huanchá, para esto nos vamos a desarrollar en los siguientes aspectos éticos positivos:

✓ Honestidad

Los resultados que hemos obtenido de la presente investigación son datos completamente verdaderos ya que se han realizado y comprobado íntegramente por los autores de dicha investigación, demostrando así tener honestidad y credibilidad al 100% en nuestra investigación finalizada, ya que el valor de la honestidad nos hace mejores personas y demostramos que nuestra investigación tiene los datos veraces y exactos para su aprobación.

✓ Respeto por la propiedad intelectual

En esta investigación contamos con antecedentes y teorías relacionadas a nuestro tema por este hecho hemos respetado la propiedad intelectual ajena citando a todos y cada uno de la información recopilada de tesis, revistas científicas, normas y libros relacionados a nuestra investigación, ya que esto representa la obtención de los conocimientos básicos para iniciar nuestra investigación.

✓ Responsabilidad Social

Para nuestra investigación tenemos la visión en primer lugar de concientizar a todas personas y pueblos aledaños que estén interesadas de participar con la

comunidad de Huanchá para la prosperidad de cosechas con un riego más eficiente y productivo ya que así mejorara su calidad de vida social y económica con su principal actividad que es la agrícola.

✓ **Respeto por el medio ambiente**

Como aspecto ético fundamental en nuestro proyecto de investigación tuvimos como uno de los principios el respeto y la conservación del ambiente, formando así una buena interrelación entre los campos de ejecución y la zona donde se ejecutará el reservorio garantizando que no haya impactos ambientales de gran magnitud que pueda incentivar la destrucción de áreas verdes o sitios de recursos naturales, ya que esto favorecerá a los pobladores de la zona y no tendrán inconvenientes futuros, ya que esto aportara a favor del medio ambiente ya que aumentara y será mejor la actividad agrícola

III. RESULTADOS

Ubicación de la captación

Cuadro N° 01: Ubicación de la captación

CUADRO DE CAPTACIÓN				
TIPO	ESTE - X (m)	NORTE - Y (m)	COTA - Z (m)	CAUDAL Máximo Diario l/s
CAPTACIÓN	265,292.58	8,946,520.27	3,168.62	2.176

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Ubicación del reservorio

Cuadro N° 02: Ubicación del reservorio

CUADRO DE RESERVORIO								
TIPO	ESTE - X (m)	NORTE - Y (m)	COTA - Z (m)	COTA DE NIVEL BASE	COTA DE NIVEL MINIMO	COTA DE NIVEL INICAL	COTA DE NIVEL MAXIMO	CAUDAL Máximo Horario l/s
RESERVORIO	264,929.84	8,946,588.34	3,140.50	3,140.50	3,140.65	3,142.65	3,144.65	1.8

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Asignación de caudales

Cuadro N° 03: Asignación de caudales

ASIGNACIÓN DE CAUDALES		
Qmh =	2.00 L/s	
Area de Rieg. =	26,387.41 m ²	
qu =	0.0001 L/s-m ²	
NODO	m ²	Qmh/Nodo
N-3	Lin. Cond.	2.0000
N-1	0.00	0.0000
N-2	2,330.92	0.1767
N-4	0.00	0.0000
N-5	0.00	0.0000
N-6	2,095.96	0.1589
N-7	0.00	0.0000
N-8	4,011.07	0.3040
N-9	0.00	0.0000
N-10	0.00	0.0000

N-11	3,909.62	0.2963
N-12	2,025.47	0.1535
N-13	2,586.18	0.1960
N-14	0.00	0.0000
N-15	3,087.36	0.2340
N-16	2,076.81	0.1574
N-17	0.00	0.0000
N-18	738.10	0.0559
N-19	0.00	0.0000
N-20	642.28	0.0487
N-21	0.00	0.0000
N-22	1,296.38	0.0983
N-23	1,587.26	0.1203
TOTAL	26,387.41	2.00

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Cálculo de diámetros

Cuadro N° 04: Cálculo de diámetros

DIÁMETRO CALCULADO			
NODO INICIAL	NODO FINAL	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO CALCULADO
CAPTACIÓN	N-1	60.00 mm	2"
N-1	N-3	60.00 mm	2"
N-4	RESERVORIO	60.00 mm	2"
CRP6-1	N-13	66.00 mm	2"
N-19	N-20	33.00 mm	1"
N-21	N-22	33.00 mm	1"
N-13	N-14	60.00 mm	2"
N-9	N-10	33.00 mm	1"
N-17	N-18	33.00 mm	1"
N-17	N-19	60.00 mm	2"
N-19	N-21	60.00 mm	2"
N-14	N-17	60.00 mm	2"
N-7	N-9	60.00 mm	2"
N-1	N-2	33.00 mm	1"
N-21	N-23	33.00 mm	1"

N-5	N-7	60.00 mm	2"
N-5	N-6	33.00 mm	1"
N-4	N-5	60.00 mm	2"
N-14	N-15	33.00 mm	1"
N-10	N-12	33.00 mm	1"
N-7	N-8	33.00 mm	1"
N-13	N-16	33.00 mm	1"
N-10	N-11	33.00 mm	1"
N-9	CRP6-1	60.00 mm	2"

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Cálculo de reducción de presión

Cuadro N° 05: Cálculo de reducción de presión

CUADRO DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN							
TIPO	ESTE - X (m)	NORTE - Y (m)	COTA - Z (m)	DIAMETRO mm	PRESIÓN DE LLEGADA mH2O	PRESIÓN DE SALIDA mH2O	CAUDAL Máximo Horario l/s
CRP6-1	265,120.18	8,946,347.66	3,091.28	60.00	49.71	0.00	1.07

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Volumen de reservorio

Cuadro N° 06: Volumen de reservorio

VOLUMEN DE RESERVORIO											
				DEMANDA		OFERTA					
HORA		k(y)	Q _{horarios} "y"	C%	∑ C%	S%	∑ S%	Δ(S-C)	∑Δ(S-C)	V%	
0	-	1	0.07	0.15 l/s	0.3%	0.3%	4.2%	4.2%	3.9%	3.9%	16.2%
1	-	2	0.09	0.19 l/s	0.4%	0.6%	4.2%	8.3%	3.8%	7.7%	20.0%
2	-	3	0.17	0.37 l/s	0.7%	1.4%	4.2%	12.5%	3.5%	11.1%	23.4%
3	-	4	0.68	1.48 l/s	2.8%	4.2%	4.2%	16.7%	1.3%	12.5%	24.7%
4	-	5	0.85	1.85 l/s	3.6%	7.8%	4.2%	20.8%	0.6%	13.1%	25.3%
5	-	6	0.85	1.85 l/s	3.6%	11.3%	4.2%	25.0%	0.6%	13.7%	25.9%

6	-	7	1.70	3.69 l/s	7.1%	18.4%	4.2%	29.2%	-2.9%	10.7%	23.0%
7	-	8	1.71	3.71 l/s	7.1%	25.5%	4.2%	33.3%	-3.0%	7.8%	20.1%
8	-	9	1.62	3.52 l/s	6.8%	32.3%	4.2%	37.5%	-2.6%	5.2%	17.5%
9	-	10	1.88	4.08 l/s	7.8%	40.1%	4.2%	41.7%	-3.7%	1.5%	13.8%
10	-	11	2.18	4.73 l/s	9.1%	49.2%	4.2%	45.8%	-4.9%	-3.4%	8.9%
11	-	12	1.71	3.71 l/s	7.1%	56.4%	4.2%	50.0%	-3.0%	-6.4%	5.9%
12	-	13	1.62	3.52 l/s	6.8%	63.1%	4.2%	54.2%	-2.6%	-9.0%	3.3%
13	-	14	1.80	3.89 l/s	7.5%	70.6%	4.2%	58.3%	-3.3%	-12.3%	0.0%
14	-	15	0.94	2.04 l/s	3.9%	74.5%	4.2%	62.5%	0.2%	-12.0%	0.2%
15	-	16	0.85	1.85 l/s	3.6%	78.1%	4.2%	66.7%	0.6%	-11.4%	0.9%
16	-	17	0.98	2.13 l/s	4.1%	82.2%	4.2%	70.8%	0.1%	-11.4%	0.9%
17	-	18	1.03	2.22 l/s	4.3%	86.5%	4.2%	75.0%	-0.1%	-11.5%	0.8%
18	-	19	0.77	1.67 l/s	3.2%	89.7%	4.2%	79.2%	1.0%	-10.5%	1.8%
19	-	20	0.85	1.85 l/s	3.6%	93.2%	4.2%	83.3%	0.6%	-9.9%	2.4%
20	-	21	0.94	2.04 l/s	3.9%	97.2%	4.2%	87.5%	0.2%	-9.7%	2.6%
21	-	22	0.51	1.11 l/s	2.1%	99.3%	4.2%	91.7%	2.0%	-7.6%	4.7%
22	-	23	0.09	0.19 l/s	0.4%	99.6%	4.2%	95.8%	3.8%	-3.8%	8.5%
23	-	24	0.09	0.19 l/s	0.4%	100.0%	4.2%	100.0%	3.8%	0.0%	12.3%
Qmd				52.03 l/s							

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Sector 01

$Q_{prom}(y) = 2.17 \text{ l/s}$ 187.32 m³/h

$Q_{dist}(y) = 2.00 \text{ l/s}$ 172.80 m³/h

$Q_{minh}(y) = 0.15$ 12.81 m³/h

$Q_{dist}(y) = 2.00 \text{ l/s}$ Horas de riego = 15.00 Hr/d V regular = 108.00 m³

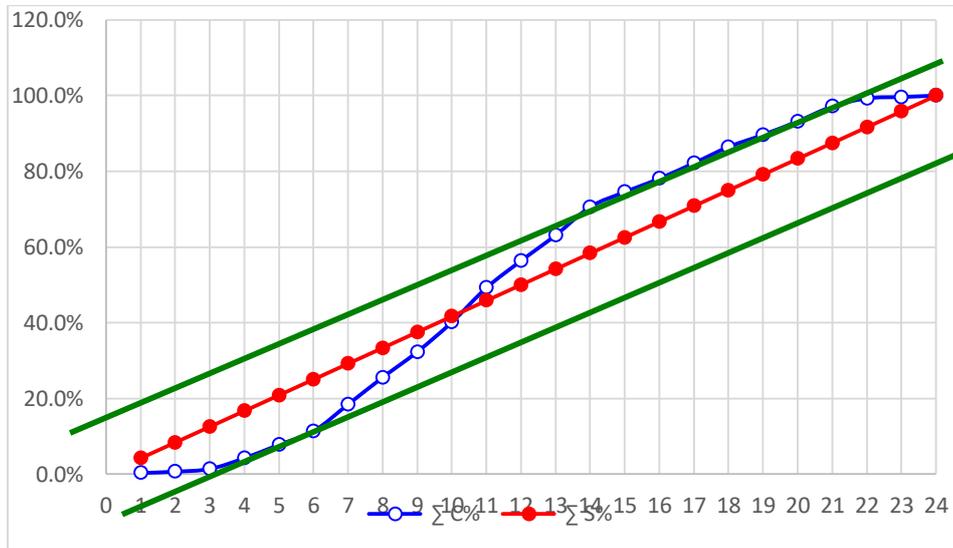
$Q_{lc} = 2.17 \text{ l/s}$ % Vol R = 15.00 Hr/d V regular = 117.07 m³

Volumen de regulación = 108.00 m³

Volumen teórico = 110.00 m³

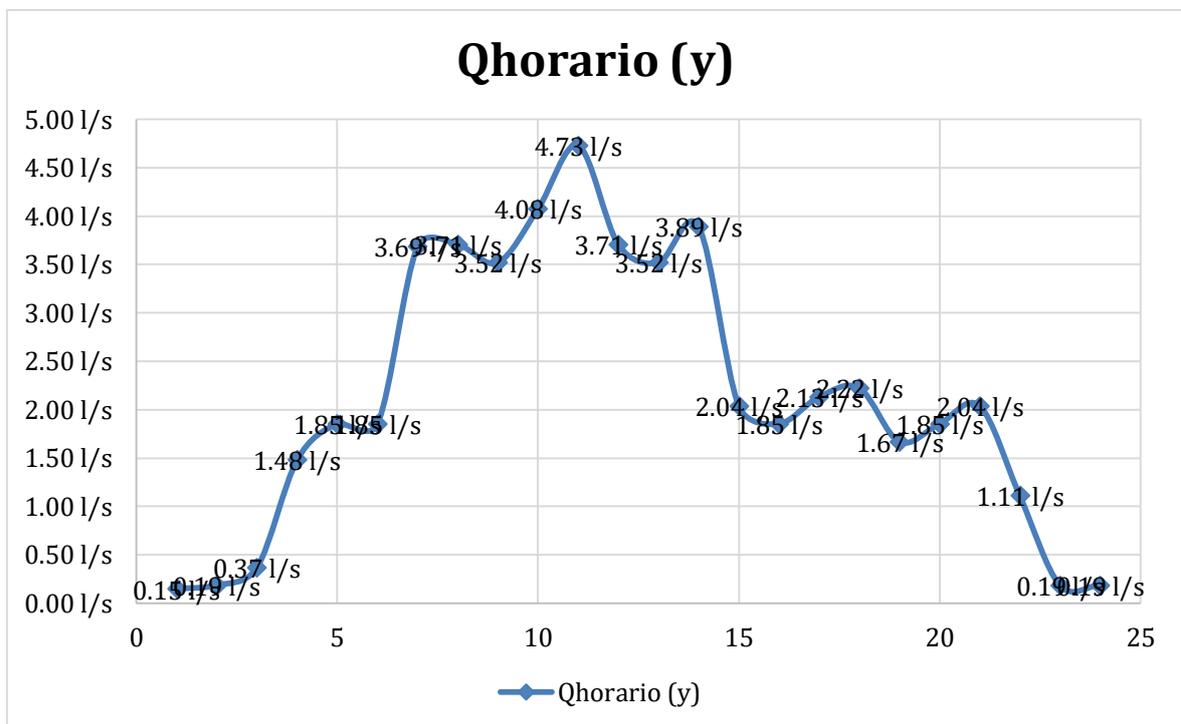
Curva – Masa

Gráfico N° 01: Curva – Masa



Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Gráfico N° 02: Q Horario



Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

Diseño Hidráulico

Cuadro N° 07: Diseño Hidráulico

TRAMO		LON GITU D (mtr s)	CAUDAL (l/s)			COTA (m.s.n.m.)		DES NIVE L (mtr s)	PEN DIEN TE TEÓ RICO (%)	COEFI CIENT E DE HAZE N- WILLI AMS (pie^ 0.5/se g)	DIÁ MET RO TEÓ RICO (mm.)	DIÁM ETRO COM ERCI AL (mm.)	VELO CIDA D (m/s)	PEN DIEN TE (%)	PERDI DA DE CARG A (mtrs.)	COTA PIEZOMÉTRI CA (m.n.m.m)		PRESIÓN (mtrs. H2O)	
INICI AL	FINA L		UNITARIO (q)		TR AMO	INIC IAL	FIN AL									INI CIAL	FINA L	INI CIAL	FINA L
			INI CIAL	FINA L															
CAPT ACIÓ N	N-1	150.0 0	-	2.1 8	3,16 8.62	3,16 5.82	2.80	1.87 %	150	53.25	60.0 0	0.77	1.043 9%	1.565 8	3,168 .62	3,167 .05	-	1.2 3	
N-1	N-3	309.0 0	-	2.00 0000	3,16 5.82	3,14 3.42	22.4 0	7.25 %	150	39.03	48.0 0	1.11	2.645 7%	8.175 1	3,167 .05	3,164 .29	1.2 3	20. 82	
N-4	RESE RVOR IO	3.00	-	1.8 2	3,14 2.25	3,14 2.65	0.40	13.33 %	150	33.25	48.0 0	1.01	2.229 2%	0.066 9	3,142 .62	3,142 .65	0.3 7	-	
CRP6 -1	N-13	4.00	-	0.19 600	3,09 1.28	3,09 0.00	1.28	32.00 %	150	21.33	26.5 0	1.65	11.12 47%	0.445 0	3,091 .28	3,091 .28	-	1.2 7	
N-19	N-20	8.00	-	0.04 870	3,07 0.99	3,06 8.00	2.99	37.37 %	150	6.79	26.5 0	0.09	0.049 1%	0.003 9	3,091 .24	3,091 .24	20. 22	23. 20	
N-21	N-22	13.00	-	0.09 830	3,06 6.13	3,06 0.96	5.17	39.77 %	150	8.75	26.5 0	0.18	0.180 3%	0.023 4	3,091 .24	3,091 .23	25. 06	30. 21	
N-13	N-14	16.00	0.1 960	-	0.5 6	3,09 0.00	3,08 6.00	4.00	25.00 %	150	18.62	26.5 0	1.01	4.479 8%	0.716 8	3,091 .28	3,091 .26	1.2 7	5.2 5

N-9	N-10	21.00	-	-	0.4 5	3,13 8.00	3,12 4.00	14.0 0	66.67 %	150	14.03	26.5 0	0.82	3.013 4%	0.632 8	3,141 .50	3,141 .28	3.4 9	17. 25
N-17	N-18	26.00	-	0.05 590	0.0 6	3,07 6.00	3,06 4.00	12.0 0	46.15 %	150	6.85	26.5 0	0.10	0.063 4%	0.016 5	3,091 .25	3,091 .24	15. 22	27. 19
N-17	N-19	29.00	-	-	0.2 7	3,07 6.00	3,07 0.99	5.01	17.28 %	150	15.19	26.5 0	0.48	1.148 7%	0.333 1	3,091 .25	3,091 .24	15. 22	20. 22
N-19	N-21	39.00	-	-	0.2 2	3,07 0.99	3,06 6.13	4.86	12.46 %	150	15.05	26.5 0	0.40	0.792 0%	0.308 9	3,091 .24	3,091 .24	20. 22	25. 06
N-14	N-17	39.00	-	-	0.3 2	3,08 6.00	3,07 6.00	10.0 0	25.64 %	150	15.06	26.5 0	0.59	1.633 9%	0.637 2	3,091 .26	3,091 .25	5.2 5	15. 22
N-7	N-9	48.00	-	-	1.3 6	3,14 1.13	3,13 8.00	3.13	6.52 %	150	34.45	48.0 0	0.75	1.296 2%	0.622 2	3,141 .71	3,141 .50	0.5 8	3.4 9
N-1	N-2	49.00	-	0.17 670	0.1 8	3,16 5.82	3,13 7.53	28.2 9	57.73 %	150	10.13	26.5 0	0.32	0.534 1%	0.261 7	3,167 .05	3,166 .96	1.2 3	29. 37
N-21	N-23	68.00	-	0.12 030	0.1 2	3,06 6.13	3,05 6.01	10.1 2	14.88 %	150	11.56	26.5 0	0.22	0.262 1%	0.178 2	3,091 .24	3,091 .18	25. 06	35. 10
N-5	N-7	61.00	-	-	1.6 6	3,14 3.27	3,14 1.13	2.14	3.51 %	150	42.24	48.0 0	0.92	1.883 0%	1.148 7	3,142 .10	3,141 .71	- 1.1 7	0.5 8
N-5	N-6	60.00	-	0.15 890	0.1 6	3,14 3.27	3,13 0.00	13.2 7	22.12 %	150	11.85	26.5 0	0.29	0.438 7%	0.263 2	3,142 .10	3,142 .01	- 1.1 7	11. 99
N-4	N-5	70.00	-	-	1.8 2	3,14 2.25	3,14 3.27	1.02	1.46 %	150	52.38	60.0 0	0.64	0.751 9%	0.526 3	3,142 .62	3,142 .10	0.3 7	- 1.1 7

N-14	N-15	72.00	-	0.23 400	0.2 3	3,08 6.00	3,05 6.00	30.0 0	41.67 %	150	12.05	26.5 0	0.42	0.898 4%	0.646 9	3,091 .26	3,091 .04	5.2 5	34. 97
N-10	N-12	74.00	-	0.15 350	0.1 5	3,12 4.00	3,09 6.00	28.0 0	37.84 %	150	10.47	26.5 0	0.28	0.411 5%	0.304 5	3,141 .28	3,141 .18	17. 25	45. 09
N-7	N-8	83.00	-	0.30 400	0.3 0	3,14 1.13	3,11 4.00	27.1 3	32.69 %	150	14.00	26.5 0	0.55	1.458 7%	1.210 7	3,141 .71	3,141 .30	0.5 8	27. 24
N-13	N-16	111.0 0	0.1 960	0.15 740	0.1 6	3,09 0.00	3,06 0.00	30.0 0	27.03 %	150	11.33	26.5 0	0.29	0.431 1%	0.478 5	3,091 .28	3,091 .11	1.2 7	31. 05
N-10	N-11	103.0 0	-	0.29 630	0.3 0	3,12 4.00	3,09 2.00	32.0 0	31.07 %	150	14.00	26.5 0	0.54	1.391 0%	1.432 7	3,141 .28	3,140 .79	17. 25	48. 69
N-9	CRP6- 1	168.0 0	-		0.9 1	3,13 8.00	3,09 1.28	46.7 2	27.81 %	150	21.96	26.5 0	1.65	11.12 47%	18.68 95	3,141 .50	3,141 .15	3.4 9	-

Fuente: Elaboración Propia – Software WaterCad

IV. DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación se realizó la discusión a base de la comparación de resultados obtenidos con los trabajos previos o investigaciones por otros autores.

En la tesis titulada “Diseño de Captación, conducción principal reservorio y redes secundarias del proyecto de riego Cariacu – Romerillos”, de Villafuerte concluyó que el lugar del proyecto fue más extenso que la que se presentó como área de proyecto Cariacu – Romerillos, para lo cual ya se propusieron captaciones que son las mismas que han cubierto lo restante de la superficie de la comunidad. En comparación con el desarrollo de esta investigación, que cuenta con una cuenca de aporte de 108 km² donde nos facilita el riego para más hectáreas de las propuestas en la investigación, dando una propuesta de un caudal de captación de 4lt/s para un reservorio de 110m³ en una demanda de casi de 2 lt/s.

En la tesis titulada “Mejoramiento de la conducción, reservorio y distribución de agua para riego en la comunidad las Cochas”, de Palomino Adriana y Toapanta Maritza, afirman que el plan de cultivos ha sido realizado con productos de la zona, la cual tiene mucho parecido a nuestra investigación, ya que en la presente investigación se realizó los respectivos estudios e recopilación de información para determinar nuestra cedula de cultivo para el desarrollo del diseño de riego por aspersión tomando en cuenta la calidad de agua y la fertilidad del suelo para saber las cosechas más productivas de la zona. Y con la ayuda de la municipalidad del distrito, pudimos corroborar las áreas de sembrío y de acuerdo a esto pudimos elaborar nuestro coeficiente de cultivo ponderado respecto al porcentaje de crecimiento que usamos en el desarrollo de esta investigación.

En la tesis titulada “Diseño de un sistema de riego por goteo para el cultivo de palto has en parcela de 22 ha del subsector de riego Ferreñafe”, de Albites Juan y Alvitez concluyen que el diseño tomaría las siguientes particularidades. La parcela en dicho sector se subdividida en 12 subsectores de riego, se colocaron en cada uno de ellas una válvula hidráulica las cuales serán de 2” a 3”, según sea la velocidad, presión y caudal que requiera. La sistematización de riego fue hidráulica, es decir que al activar las válvulas se hicieron de forma remota, mediante señal hidráulica., en nuestro caso el diseño fue elaborado para un conjunto de parcelas que suman 2.6ha, diseñando una captación de 4lt/s para una longitud de tubería de 150m con diámetro de 60mm equivalente a 2” y con diámetros de redes d distribución de 1”, ubicando la captación y reservorio en las coordenadas respecto al plano del estudio topográfico para luego dibujar las líneas de conducción, aducción y distribución.

En la tesis titulada “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash” de Yovera concluye la conclusión que obteniendo muestras y evaluando diversos factores bacteriológicos se definió que el fluido es permisible para el consumo humano, en nuestro caso el diseño fue dado para un sistema de riego, siguiendo los procesos de diseño validados y aceptados por 3 expertos en los análisis de demanda por las cosechas en el caserío de Huanchá y también basándonos en una microcuenca de aporte para luego responder a nuestro objetivo principal que es el diseño hidráulico de la línea de conducción, línea de aducción y líneas de distribución.

V. CONCLUSIONES

1. Esta demanda fue hallada en base de datos meteorológicos de 25 años atrás, para obtener una validez más efectiva de acuerdo a la precipitación al 75% existente en el caserío de Huanchá y realizando el diseño por aspersión, dándonos un resultado de demanda de 2.219 lt/s para un área de 26387.41 m² (2.6Ha).
2. El estudio de cuenca fue realizado con la ayuda del programa Arcgis, obteniendo el resultado de una cuenca, sub cuenca y una microcuenca, en esta investigación se tomó en cuenta la microcuenca de Carash que cuenta con un área de aporte de 108.81km² y un perímetro de 54.499km.
3. La oferta fue obtenida respecto a una microcuenca llamada Carash que cuenta con un área de aporte de 108.81 km² resultando un caudal 1.029 m³/s siendo excesivo para nuestra área a regar por el mismo hecho de ser una micro cuenca, entonces decidimos proponer una captación con un caudal que satisfaga la demanda y llenado del reservorio en un tiempo crítico siendo este 4lt/s.
4. El balance hídrico se dio respecto a la demanda y oferta ya realizadas en la investigación siendo muy superior la oferta ya que en estas zonas de nuestra región de Ancash se encuentra cuencas y aguas subterráneas. Las cuales podemos aprovechar para aumentar el crecimiento de la población.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda usar datos meteorológicos de más de 25 años para obtener resultados más precisos y así obtener una demanda más eficaz para áreas mayores a las 15 Hectáreas para poder diseñar una captación y un reservorio más adecuados al diseño.

Para el cálculo de fuentes y distribución de áreas agrícolas se recomienda usar programas que faciliten los procesos de resultado que en nuestra investigación pudimos fueron necesarios y pudimos hacer uso de algunos de ellos como el AutoCad Civil 3D, ArcGis, WaterCad, Topografía.

Para zonas de riego más grandes se recomienda estudiar las áreas de fuentes que serán parte de la captación y que esta pueda satisfacer al máximo un reservorio calculado respecto a una demanda.

Se recomienda realizar un balance hídrico para obtener resultados de que existe suficiente agua en la zona para satisfacer necesidades de riego que son abundantes en demanda.

REFERENCIAS

ALVARADO, Paola. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis (Título en ingeniería civil). Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, 2013. 245pp.

CAMINATI, Alessandra y CAQUI, Catherine. Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la Universidad de Piura. Tesis (Título en ingeniería civil). Piura: Universidad de Piura, 2012. 85pp.

GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS APOYADOS. 2015. 16pp.

CEPES. SISTEMAS DE AGUA POTABLE- CONSIDERACIONES - Argentina. 23 de marzo del 2015. 69pp.

CONCHA, Juan de Dios y GUILLÉN, Juan. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2014. 33pp

FABIAN, Cesar y SANDOVAL, Oswar. Análisis comparativo técnico – económico entre el sistema convencional (tuberías PVC) y el sistema de termo fusión (tuberías de polipropileno) en instalaciones interiores de agua potable para edificaciones en la Región de Lima. Tesis (Título en ingeniero sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013. 87pp.

GARCÍA, Carol y Oliveros, Jesús. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Bajo Canal (KM-15). Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2014. 129 pp.

GONZALES, Terry. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población corregimiento e Monterrey, Municipio de Simiti, departamento de Bolívar proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Tesis (Título en ingeniería mecánica). Monterrey: Universidad de Oriente de México, 2013. 159pp.

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6.a ed. McGrawHillEducation: Booksmedicos. 632 pp. ISBN: 9781456223960

HERRERA, Gilmer y MELGAREJO, Zenon. Evaluación del Sistema de Agua Potable, zona rural de Huantallon, Distrito de Jangas-Huaraz-Ancash. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad San Pedro, 2012. 68 pp.

JIMBO, Gabriela. Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2011. 123pp.

LÓPEZ, Raúl. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. Tesis (Título en ingeniería mecánica). Puerto La Cruz: Universidad de Oriente de Venezuela, 2009. 65pp.

LOSSIO, Moira. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones. Tesis (Título en ingeniería civil). Piura: Universidad de Piura, 2012. 89pp.

MENDOZA, Humberto. Vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en zonas rurales de la provincia de Moyobamba-2012. Tesis (Título en ingeniería civil). Lima: Universidad Nacional de San Martín, 2012. 152pp.

MEZA, Jorge. Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso. Tesis (Título en ingeniería civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. 78pp.

OPERACIÓN y Mantenimiento de sistemas de agua potable. OCSAS en América Latina. 2012.

Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Volumen 1. Suiza: Ediciones de la OMS, 2006. 78pp.

RAMOS, Andrea y BAEZ, Kattia. La importancia de las válvulas en los sistemas de agua potable. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012. 89pp.

ROMERO, Jesús. Problemas en las tuberías de agua potable. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2013. 67pp.

TAPIA, Francisco. Las técnicas y los instrumentos de evaluación. Tesis (Título en investigador científico). México: Universidad de Sonora, 2011. 78pp.

TOLENTINO, Karen. Pérdidas de energía en cruces de Tuberías. Tesis (Título en ingeniería civil). México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 2013. 123pp.

VERGARA, Karla. Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la Comunidad Campesina de Conchucos, Ancash. Tesis (Bachiller Título en ingeniería civil). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2011. 96pp.

SUBSECRETARIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. - Normas para Estudios y Diseños para Obras de riego. 2003. 21pp.

Aguirre, Miguel Ángel. “Evaluación, mejora y ampliación del sistema de Riego por aspersión Miraflores de la parroquia Juan Montalvo, Cantón Cayambe”. Quito, 2012. 85pp.

Basantes Moreno. Roberto Carlos y Benítez Bustamante. Rita del Cisne. Prefactibilidad del proyecto de riego “El Relicario”. Quito 2001-2002. 67pp.

Chulde, Diego. “Plan de manejo y operación de las aguas fuente para la Organización UCCIBT”. Tabla 4.1.1. 2014. 63pp.

HERNÁNDEZ ALCÁNTARA Juan. Apuntes del curso de Riego Presurizado. Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 7pp.

LEITÓN SOUBANNIER Juan Santiago. Riego y Drenaje. San José-Costa Rica, EUNED, 1985. 180 pp.

SANCHEZ V., Javier. Seminario de Fertiirrigación: Principios, Factores y Aplicaciones. Apukai-Comex Perú. Lima, 2000. 77pp.

AGÜERO PITTMAN, ROGER. Agua Potable para Poblaciones Rurales-Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento, Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), Reimpreso 2003. 65pp.

AZEVEDO NETTO J.M.-ACOSTA A. GUILLERMO, Manual de Hidráulica, 1975. 8pp.

Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES), Especificaciones técnicas para la construcción de reservorios. 2017. 34pp.

ANEXO

Anexo 1:

Fórmulas

Fórmula N° 1: La fórmula de Hargreaves

$$ET_0 = 0.0135(t_{med} + 17.78)R_s$$

ET₀ = Evapotranspiración potencial diaria, mm/día

t_{med} = Temperatura media, °C

R_s = Radiación solar incidente, convertida en mm/día

Fórmula N° 2: La radiación solar incidente, R_s

$$R_s = R_o * KT * (t_{max} - t_{min})^{0.5}$$

Dónde:

R_s = Radiación solar incidente

R_o = Radiación solar extraterrestre

KT = coeficiente

t_{max} = temperatura diaria máxima

t_{min} = temperatura diaria mínima

Fórmula N° 3: Aplicación del método de Hargreaves

$$ETP = MF * TMF * CH * CE$$

Dónde:

ETP: Evapotranspiración potencial en mm/mes

MF: Factor mensual de latitud

TMF: Temperatura media mensual en °C

CE: Factor de corrección por altitud

$$CE: CE = 1 + 0.04 * \frac{(altitud \text{ en m. s. n. m})}{2000}$$

CH: Factor de corrección por humedad relativa del aire

$$CH = 0.166 * (100 - HR)^{0.5} \quad HR > 64\%$$

$$CH = 1 \quad HR < 64\%$$

HR: Humedad relativa media mensual en porcentaje

Fórmula N°4: A partir de las varianzas

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2}\right)$$

Donde:

S_i^2 : Es la varianza del ítem

S_t^2 : Es la varianza de los valores totales observados

k : Es el número de preguntas o ítems

Fórmula N°5: A partir de las correlaciones entre los ítems

$$\alpha_{est} = \frac{kp}{1 + p(k-1)}$$

Donde:

k : Es el número de ítems

p : Es el promedio de las correlaciones lineales

Anexo 2:

Cuadros

Cuadro N° 01: Coeficientes de crecimiento de cultivo “Kc”

Porcent. de crecimiento	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
0%	0	0	0	0	0	0	0
5%	0.2	0.15	0.12	0.08	1	0.6	0.55
10%	0.36	0.27	0.22	0.15	1	0.6	0.6
15%	0.5	0.38	0.3	0.19	1	0.6	0.65
20%	0.64	0.48	0.38	0.27	1	0.6	0.7
25%	0.75	0.56	0.45	0.33	1	0.6	0.75
30%	0.84	0.63	0.5	0.4	1	0.6	0.8
35%	0.92	0.69	0.55	0.46	1	0.6	0.85
40%	0.97	0.73	0.58	0.52	1	0.6	0.9
45%	0.99	0.74	0.6	0.58	1	0.6	0.95
50%	1	0.75	0.6	0.65	1	0.6	1
55%	1	0.75	0.6	0.71	1	0.6	1
60%	0.99	0.74	0.6	0.77	1	0.6	1
65%	0.96	0.72	0.58	0.82	1	0.6	0.95
70%	0.91	0.68	0.55	0.88	1	0.6	0.9
75%	0.85	0.64	0.51	0.9	1	0.6	0.85
80%	0.75	0.56	0.45	0.9	1	0.6	0.8
85%	0.6	0.45	0.36	0.8	1	0.6	0.75
90%	0.46	0.35	0.28	0.7	1	0.6	0.7
95%	0.28	0.21	0.17	0.6	1	0.6	0.55
100%	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Jorge Alfredo Luque. Hidrología aplicada. Ed. Hemisferio Sur S.A. 1981. Pg.175

Grupo A: Frijol, Maíz, Algodón, Papas, Remolacha, Tomate

Grupo B: Olivo, Durazno, Cirolero, Nogal, Frutales, Caducos

Grupo C: Hortalizas, Vid, Almendras

Grupo D: Espárragos, Cereales

Grupo E: Pastos, Trébol, Cultivos de cobertura, Plátano

Grupo F: Naranja, Limón, Toronja, otros cítricos.

Grupo G: Caña de azúcar

Cuadro N° 02: Cédula de Cultivo

Cultivo	Área(Ha)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Papa		aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Maíz choclo		aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Alfalfa		aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Maíz grano		aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Trigo		aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-
Cebada		aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-
Hortalizas		aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa
Total													

Fuente: Municipalidad de San Marcos

Cuadro N° 03: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño Hidráulico de Reservoirio con fines de riego	Son contruidos para almacenar agua mediante una línea de conducción a lugares alejados de la zona de captación para mejorar el riego mediante mejores pendientes. (Jorge Alfredo Luque, 1981)	Se recolectará información de campo para luego ser procesados y medidos en función de cada uno de los indicadores y dimensiones de Fuentes, Evapotranspiración potencial, Evapotranspiración real, Precipitación efectiva.	Estudio de Fuentes	Volumen	m3
				Caudal	m3
				Área	m2
			Evapotranspiración Potencial	Factor de latitud	mm
				Temperatura media	°C
				Factor de corrección	m.s.n.m
				Humedad Relativa	%
				Latitud	Grados
			Evapotranspiración Real	Altitud	m.s.n.m
				ETP	mm
			Precipitación efectiva	Kc	Coeficiente
Precipitación	mm				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3:
Procesos
de
Resultados

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA MICRO CUENCA DEL RÍO CARASH PUNTO DE CAPTACIÓN A UNA COTA DE 3200 MSNM

ÁREA DE LA CUENCA

DATOS OBTENIDOS DE LA CUENCA DEL RÍO

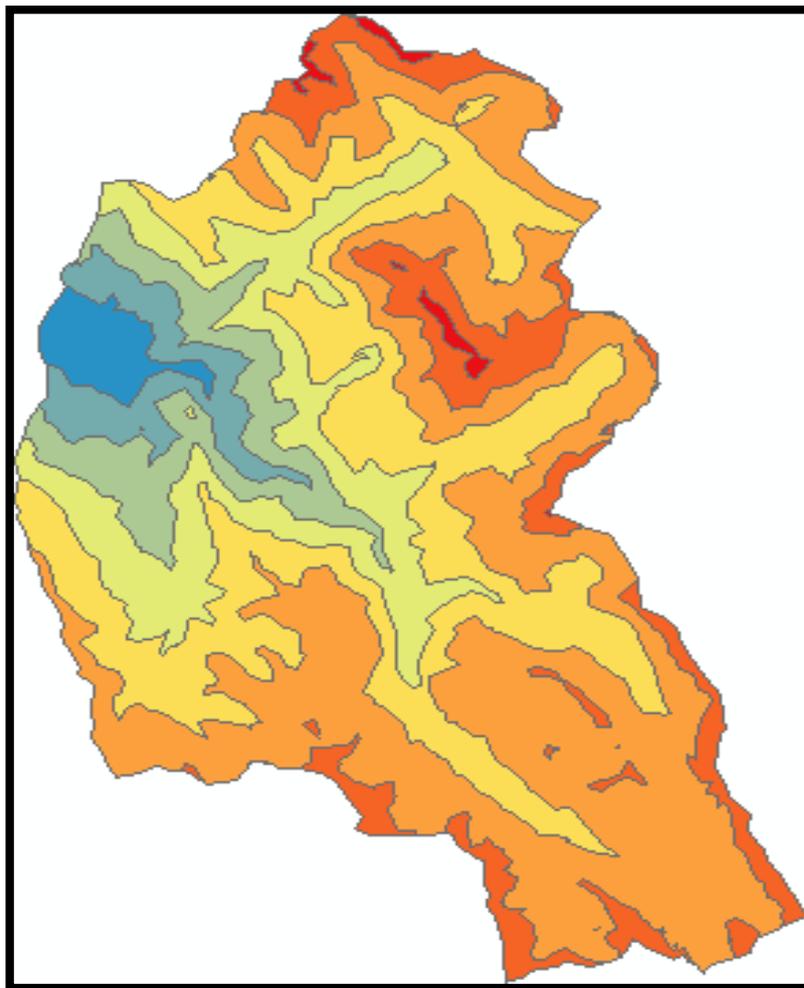
A través del programa ArcGis 10.4.1, obtenemos lo siguiente:

Area total de la Cuenca	108.810	Km2
Perímetro de la Cuenca	54.499	Km

CUADRO DE ÁREAS PARCIALES Y ACUMULADOS SEGÚN LA ALTITUD

Con el Software ArcGis 10.4.1 obtenemos las áreas entre curvas de nivel o cotas, obtenemos las Áreas Parciales:

Gráfico N° 01: Áreas parciales y acumuladas para elaboración de Curva Hipsométrica



Fuente: Software ArcGis 10.2

Cuadro N° 01: Áreas parciales y acumuladas para elaboración de Curva Hipsométrica

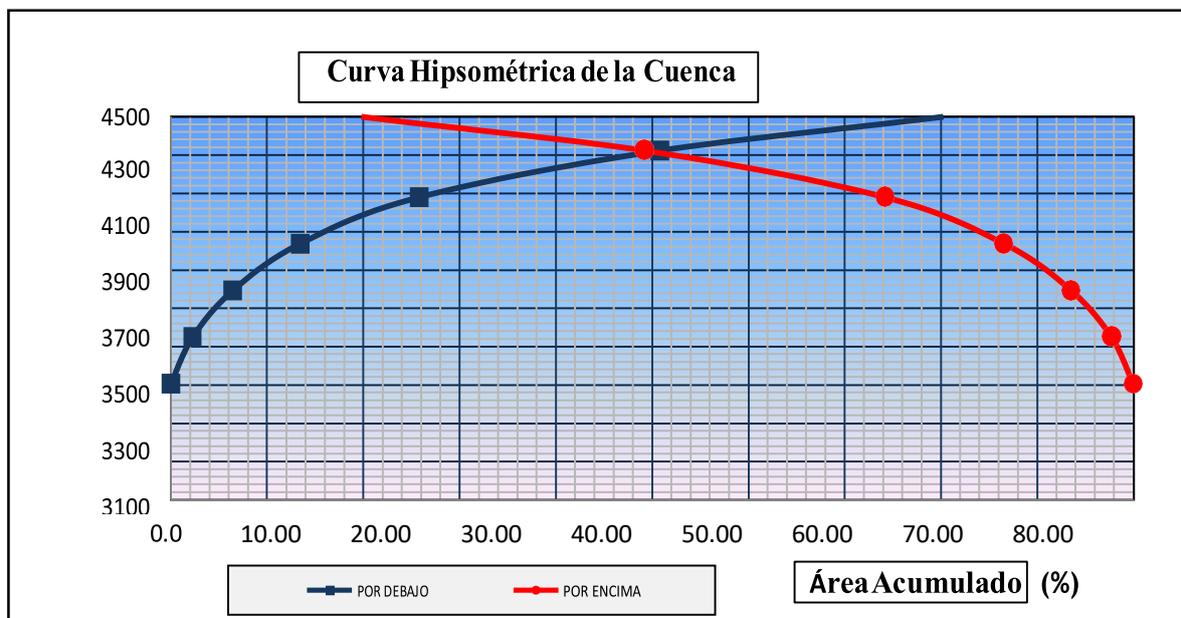
ALTITUD	ÁREAS PARCIALES		ÁREAS ACUMULADAS			
			POR DEBAJO		POR ENCIMA	
m.s.n.m.	Km2	(%)	(KM2)	(%)	KM2	(%)
Punto más bajo						
3107	0.00	0.00	0.00	0.00	108.82	100.00
3351	2.47	2.27	2.47	2.27	106.35	97.73
3594	4.56	4.19	7.03	6.46	101.79	93.54
3837	7.58	6.96	14.61	13.42	94.22	86.58
4080	13.49	12.39	28.09	25.81	80.73	74.19
4323	27.17	24.97	55.26	50.78	53.56	49.22
4566	41.46	38.10	96.73	88.89	12.09	11.11
4809	11.35	10.43	108.08	99.32	0.74	0.68
4809	0.74	0.68	108.82	100.00	0.00	0.00
Punto más alto						
TOTAL	108.82	100.00				

Fuente: Software ArcGis 10.2

FACTOR DE RELIEVE

Cálculo de la curva Hipsométrica:

Gráfico N° 02: Curva Hipsométrica de la Micro cuenca del Río Carash



Fuente: Software ArcGis 10.2

Cálculo de altitud mediana:

Altitud mediana = 4.320.00 msnm (intersección de las curvas hipsométricas)

Cálculo de la altitud media ponderada:

Altitud media Ponderada

Fórmula n° 01: Altitud media ponderada

$$H = \frac{(\sum a_i c_i)}{A}$$

Fórmula n° 02: Altitud media de cada área

$$C_i = \frac{C_i + C_{i-1}}{2}$$

Donde:

a_i = Área parcial del terreno entre curvas de nivel.

c_i = Altitud media de cada area parcial entre dos curvas de nivel.

A = Área de la cuenca.

Cuadro N° 02: Areas parciales entre curvas de nivel

a_i	c_i (altitud media)	$a_i * c_i$
2.47	3229	7986.15
4.56	3472.5	15818.62
7.58	3715.5	28151.56
13.49	3958.5	53385.69
27.17	4201.5	114161.36
41.46	4444.5	184282.24
11.35	4687.5	53211.85
0.74	4809	3569.54
108.82	Σ	460567.01

$$H = 4,232.36 \text{ msnm}$$

Fuente: Software ArcGis 10.2

Cálculo de la altitud media simple:

Altitud media simple:

Fórmula n° 3: Altitud media simple

$$H_{ms} = \frac{(C_M + C_m)}{2}$$

Donde:

C_M = Cota o altitud más alta de la cuenca

C_m = Cota o altitud más baja de la cuenca

CM = 4,809.00

Cm = 3,107.00

Hms = 3,958.00 msnm

Cálculo de frecuencias de áreas parciales:

Cuadro N° 03: Cálculo de frecuencias

COTA (msnm)	A.PARCIAL (%)
3107	0
3351	2.27
3594	4.19
3837	6.69
4080	12.39
4323	24.97
4566	38.1
4809	10.43
4809	0.68

Fuente: Software ArcGis 10.2

PARÁMETROS DE FORMA

Cálculo de índice de Gravelious: (k)

El índice de Gravelious (K)

Fórmula n° 04: Índice de Gravelious

$$K = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la Cuenca en Km P = 54.50 Km

A = Área de la Cuenca en Km² A = 108.81 Km²

$$K = 1.4739$$

Como el valor de K se encuentra entre los rangos 1.00 – 1.25, la forma de la cuenca es redonda, en caso contrario esta seria alargada.

Cálculo del rectángulo equivalente:

Rectángulo Equivalente

Lado mayor:

Fórmula n° 05: Cálculo de rectángulo equivalente lado mayor

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right)$$

Lado menor:

Fórmula n° 06: Cálculo de rectángulo equivalente lado menor

$$l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2}\right)$$

Donde:

K = Coeficiente de Compacidad o índice de Gravelious K = 1.4739

A = Area de la Cuenca en Km² A = 108.81

Lado Mayor \longrightarrow **L = 22.650**

Lador menor \longrightarrow **I = 4.804**

Cuadro N° 04: Rectangulo Equivalente

COTA (msnm)	Area Parcial ai (km ²)	Ancho, ci (km)
3107	0	0
3351	2.47	0.51
3594	4.56	0.95
3837	7.58	1.8
4080	13.49	2.81
4323	27.17	5.66
4566	41.46	8.63
4809	11.35	2.36
4809	0.74	0.15
Suma ci = L =		22.65

Fuente: Software ArcGis 10.2



Fuente: Software ArcGis 10.2

Cálculo del factor forma:

Factor de forma:

Fórmula n° 07: Cálculo del factor forma

$$Ff = \frac{l}{L} = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

l = Lado menor del rectángulo equivalente = 4.80 Km

L = Lado mayor del rectángulo equivalente = 22.65 Km

A = Area de la Cuenca = 108.81 Km²

$$Ff = 0.2121$$

Cuadro N° 04: Perfil longitudinal del río

	Progresiva	Long (m)	Long Acum (m)	Cota	Desnivel	S	1/(S) ^{0.5}
0	0+000	0	0	3100			
1	1+000	1000	1000	3155	55	0.0174	7.5739
2	2+000	1000	2000	3175	20	0.0063	12.5996
3	3+000	1000	3000	3375	200	0.0593	4.1079
4	4+000	1000	4000	3425	50	0.0146	8.2765
5	5+000	1000	5000	3505	80	0.0228	6.6191
6	6+000	1000	6000	3595	90	0.025	6.3202
7	7+000	1000	7000	3750	155	0.0413	4.9187
8	9+000	2000	9000	3900	150	0.0385	5.099
							55.5148

Fuente: Software ArcGis 10.2

Fórmula n° 08: Perfil longitudinal del río

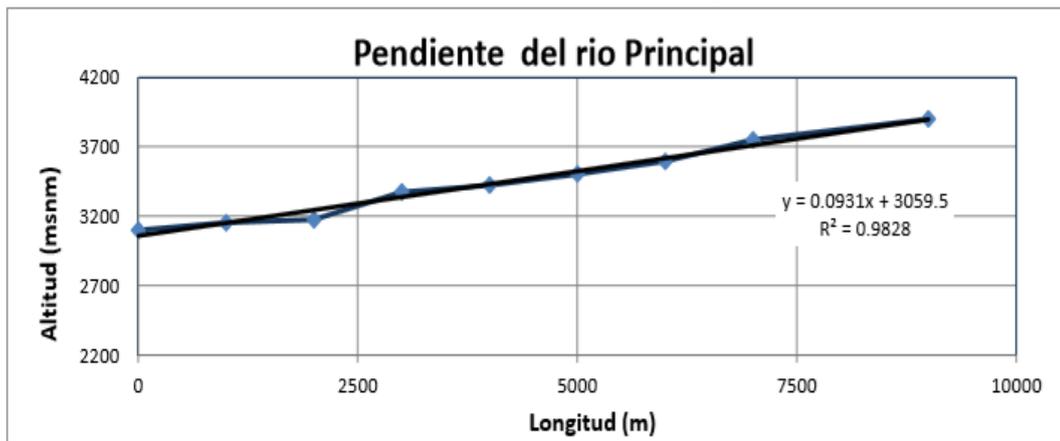
$$S = \left(\frac{n}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_n}}} \right)^2$$

$$S = 0.0208 = 2.08 \%$$

Según Taylor y Schwarz:

$$\text{Pendiente de Río (\%)} = 8.51\%$$

Gráfico N° 03: Pendiente de Rio Principal



Fuente: Software ArcGis 10.2

Cálculo de la densidad de drenaje:

Densidad de Drenaje:

Fórmula n° 09: Cálculo de la densidad de drenaje

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Donde:

- L = Longitud de cauce principal → 8.47 Km
- Longitud de cauces aportantes → 73.62 Km
- Li = Longitud total de ríos → 82.10 Km
- A = Área de la Cuenca → 108.81 Km²

$$Dd = 0.75$$

Cálculo de la frecuencia de los ríos:

Frecuencia de los Ríos:

Fórmula n° 10: Cálculo Frecuencia de los ríos

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{cauces}}{A}$$

N° cauces = 53

$$Fr = 0.487$$

Cálculo de la extensión media del escurrimiento superficial: (Es)

Extensión media del Escurrimiento Superficial

Fórmula n° 11: Cálculo de la extensión media del escurrimiento superficial

$$Es = \frac{A}{4Li}$$

Es = 0.331

Cálculo de tiempo de concentración: (tc), según Kirpich

Tiempo de Concentración (Tc):

Fórmula n° 12: Cálculo de tiempo de concentración

$$Tc = \left(\frac{0.87L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Tc = (Horas) = 1.986

Tc = (Min) = 119.137

5. OTROS PARÁMETROS

Cálculo del índice de pendiente:

Fórmula N° 13: Cálculo del índice de pendiente

$$Ip = \sum_{i=1}^n \sqrt{(\beta(ai - ai-1))} \frac{1}{\sqrt{L}}$$

$$\beta_i = \frac{A_i}{A_t}$$

Cuadro N° 05: Cuadro para el cálculo de Índice de pendiente

Ai	Bi=Ai/At	ai - ai-1	Bi*(ai-Ai-1)	Raiz (4)	5*1/(L)^0.5
1	2	3	4	5	6
0	0	244	0	0	0
2.47	0.02	243	5.55	2.35	0.49
4.56	0.04	243	10.17	3.19	0.67
7.58	0.07	243	16.92	4.11	0.86
13.49	0.12	243	30.12	5.49	1.15
27.17	0.25	243	60.68	7.79	1.64
41.46	0.38	243	92.59	9.62	2.02
11.35	0.1	243	25.35	5.03	1.06
0.74	0.01	0	0	0	0
108.82				Ip=	7.8988

Fuente: Software ArcGis 10.2

Cálculo de la pendiente de la cuenca:

Fórmula N° 14: Cálculo de la pendiente de la cuenca

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde:

H = 1,702.00

L = 22,649.87

S = 0.0751 = 7.514%

Cuadro N° 06: Cálculo de pendiente media de la micro cuenca:

Nº	RANGO PENDIENTE		PROMEDIO	NUMERO DE OCURRENCIA	PROMEDIO x OCURRENCIA
	INFERIOR	SUPERIOR			
1	0	5	2.5	11505	28762.5
2	5	12	8.5	31527	267979.5
3	12	18	15	29528	442920
4	18	24	21	21361	448581
5	24	32	28	13404	375312
6	32	44	38	5434	206492
7	44	100	72	1594	114768
				114353	1884815

Pendiente media de la
Cuenca:

16.48%

Fuente: Software ArcGis 10.2

6. RESUMEN DE PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA MICROCUENCA DEL RIO CARASH PUNTO DE CAPTACIÓN A UNA COTA DE 3200 MSNM:

Cuadro N° 07: Resumen de los Cálculos Geomorfológicos

PARAMETROS	UND	NOMENCLATURA	CUENCA
Superficie total de la cuenca	Km ²	At	108.810
Perímetro	Km.	P	54.499
Zona de Proyección UTM	s/U	Zona	18

UBICACIÓN	X		m	Coord. X	265837.00	
	Y		m	Coord. X	894610.00	
	FACTOR DE CUENCA	Coefficiente de Compacidad (Gravelius)		s/U	$Kc = 0.28 P / (At)^{1/2}$	1.474
		FACTOR DE FORMA	Longitud de la Cuenca		Km.	LB
	Ancho Medio de la Cuenca		Km.	AM = At / LB	4.804	
	Factor de Forma		s/U	Kf = AM / LB	0.212	
	RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor		Km.	$Kc*(\pi*A)^{1/2}/2*(1+(1-4/\pi*Kc^2))$	22.650
		Lado Menor		Km.	$Kc*(\pi*A)^{1/2}/2*(1-(1-4/\pi*Kc^2))$	4.804
		Densidad de drenaje		Km./Km².	Dd = Lt / At	0.755
Extensión media de la escorrentía superficial		Km.	Es = At / 4Lt	0.001		
Desnivel total de la cuenca			Km.	Ht	1.702	
Altura máxima cuenca			m.s.n.m.	Hcu	4550	
Altura máxima río			m.s.n.m.	Hmáx	3900	

Altura mínima río	m.s.n .m.	Hmín	4051.25
Altura media de la cuenca	m.s.n .m.	Hm	4232
Pendiente cuenca (Met. Rectángulo Equivalente)	%	Ht / Lma	7.51%
Pendiente cuenca (Escogido)	%		7.51%
Tiempo de Concentración Kirpich	min.	$0.0195(L^3/h)^{0.385}$	119.18
Tiempo de Concentración Giandotti	min.	$60*(4*At^{0.5}+1.5L)/(0.8h^{0.5})$	254.22

Fuente: Software ArcGis 10.2

ESTUDIO DE DEMANDA Y OFERTA DE AGUA

Cuadro N ° 08: Porcentaje de crecimiento de cultivo:

Porcent. de crecimiento	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
0%	0	0	0	0	1	0	0
5%	0.2	0.15	0.12	0.08	1	0.6	0.55
10%	0.36	0.27	0.22	0.15	1	0.6	0.6
15%	0.5	0.38	0.3	0.19	1	0.6	0.65
20%	0.64	0.48	0.38	0.27	1	0.6	0.7
25%	0.75	0.56	0.45	0.33	1	0.6	0.75
30%	0.84	0.63	0.5	0.4	1	0.6	0.8
35%	0.92	0.69	0.55	0.46	1	0.6	0.85
40%	0.97	0.73	0.58	0.52	1	0.6	0.9
45%	0.99	0.74	0.6	0.58	1	0.6	0.95
50%	1	0.75	0.6	0.65	1	0.6	1
55%	1	0.75	0.6	0.71	1	0.6	1
60%	0.99	0.74	0.6	0.77	1	0.6	1
65%	0.96	0.72	0.58	0.82	1	0.6	0.95
70%	0.91	0.68	0.55	0.88	1	0.6	0.9
75%	0.85	0.64	0.51	0.9	1	0.6	0.85
80%	0.75	0.56	0.45	0.9	1	0.6	0.8
85%	0.6	0.45	0.36	0.8	1	0.6	0.75
90%	0.46	0.35	0.28	0.7	1	0.6	0.7
95%	0.28	0.21	0.17	0.6	1	0.6	0.55
100%	0	0	0	0	1	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 09: Cédula de cultivo

Cultivo	Área(Ha)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Papa	0.4909	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Maíz choclo	0.5569	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Alfalfa	0.3925	aaaa											
Maíz grano	0.5694	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-	aaaa	Aaaa	aaaa	aaaa
Trigo	0.1969	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-
Cebada	0.3090	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	aaaa	-	-	-	-	-	-
Hortalizas	0.1233	aaaa											
Total	2.6387	2.6387	2.6387	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	0.5158	0.5158	2.1329	2.1329	2.1329	2.1329

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 10: Cálculo de uso consuntivo (Kc)

Cultivo	Área (Ha)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Papa	0.4909	0.65	0	0	0	0	0	0	0	0.547	0.893	1	0.943
Maíz choclo	0.5569	0.833	0	0	0	0	0	0	0	0.217	0.44	1	0.84
Alfalfa	0.3925	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maíz grano	0.5694	0.833	0	0	0	0	0	0	0	0.217	0.44	1	0.84
Trigo	0.1969	0.217	0.44	1	0.84	0.833	0	0	0	0	0	0	0
Cebada	0.3090	0.217	0.44	1	0.84	0.833	0	0	0	0	0	0	0
Hortalizas	0.1233	0.187	0.327	0.45	0.533	0.587	0.6	0.6	0.57	0.51	0.39	0.243	0.000136
Area mensual	2.6387	2.6387	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	0.5158	0.5158	0.5158	2.1329	2.1329	2.1329	2.1329
Kc ponderado		0.676	0.248	0.361	0.335	0.336	0.177	0.177	0.175	0.367	0.521	0.773	0.683

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 11: Temperatura

TEMPERATURA											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
8.288	7.888	7.558	8.250	8.023	7.594	6.492	7.468	7.764	8.597	8.597	1.767
2.687	3.254	2.155	6.125	8.309	7.204	6.778	6.630	8.042	9.439	9.213	8.446
9.109	9.215	8.545	8.555	7.733	7.571	6.844	6.156	7.236	7.528	8.493	9.009
9.061	9.053	9.677	9.275	9.409	6.959	5.424	6.556	7.680	8.151	8.644	9.359
8.200	7.800	7.733	8.156	8.766	6.286	6.824	6.060	7.943	8.154	6.050	6.798
8.491	8.231	5.830	8.436	8.832	6.941	6.506	6.663	7.717	7.990	8.037	4.921
6.945	8.770	8.261	9.084	8.614	7.457	7.818	6.575	6.268	8.634	7.180	6.545
8.516	8.054	7.761	8.680	8.492	7.272	4.807	7.600	7.697	8.773	6.761	7.719
8.443	7.484	5.955	7.848	6.506	7.666	5.305	6.741	8.075	8.975	9.300	9.218
8.084	9.300	8.982	9.839	9.323	7.344	6.598	7.994	8.253	8.993	9.442	9.552
8.722	8.241	8.371	8.520	7.917	7.519	4.701	6.076	8.644	8.386	7.322	8.691
6.022	7.915	8.059	1.071	4.102	6.216	3.912	4.228	6.755	6.683	4.555	8.094
5.573	4.788	5.615	0.619	2.693	4.075	6.703	5.677	8.689	9.160	8.577	5.894
3.733	2.693	4.313	4.692	4.554	5.809	5.884	6.605	8.446	9.440	9.503	9.657
9.698	9.488	9.020	8.795	6.605	6.929	5.718	7.544	8.104	9.977	9.980	8.539
5.305	1.833	3.614	5.992	6.328	5.587	7.106	6.469	8.343	9.426	5.960	5.290
4.084	2.220	3.000	-0.166	2.964	6.047	5.744	7.285	8.437	9.376	9.640	7.922
0.584	6.360	9.466	9.116	6.791	6.506	5.864	8.162	8.337	10.037	8.785	9.094
10.218	9.922	9.373	9.624	9.357	7.159	7.719	7.897	8.501	9.436	9.660	9.534
8.941	8.513	8.339	9.060	8.543	7.595	7.094	8.717	8.514	9.392	9.875	9.692
8.881	9.110	8.969	9.445	9.159	8.527	7.722	8.495	9.530	10.217	10.592	9.327
9.500	10.890	10.262	10.740	10.268	8.631	8.769	8.382	9.835	9.509	9.925	9.290
10.082	9.996	9.842	10.849	11.847	11.645	11.347	11.925	12.101	10.953	10.822	10.011
9.853	9.936	11.388	10.553	11.685	11.483	11.958	12.031	12.196	11.392	10.803	10.251
11.842	10.491	10.973	11.598	11.575	12.065	11.574	11.613	12.538	11.402	11.010	10.771

Fuente: Elaboración Propia

TEMPERATURA											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
7.635	7.658	7.722	7.790	7.936	7.523	7.008	7.582	8.626	9.201	8.749	8.216

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 12: Humedad Relativa

HUMEDAD RELATIVA											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0.772	0.782	0.788	0.761	0.705	0.626	0.579	0.565	0.607	0.649	0.702	0.746

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 13: Factor de evapotranspiración potencial MF por latitud

Lugar	Latitud	Altitud
Huanca	9° 31' 15"	2962 m.s.n.m
Huanca	9.5208	2962

Fuente: Elaboración Propia

LATITUD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	2.28	2.117	2.359	2.107	2.137	1	2.001	2.21	2.29	2.398	2.234	2.265
2	2.371	2.136	2.357	2.152	2.1	1	2	2.194	2.051	2.372	2.763	2.301
3	2.393	2.194	2.3	2.167	2.077	1.923	2	2.172	2.746	2.3	2.2	2.337
4	2.305	2.172	2.302	2.151	2.09	1.888	1.003	2.15	2.24	3.3	2.318	2.372
5	2.416	2.1	2.003	2.134	2.07	1.854	1.96	2.12	2.234	2.411	2.349	2.407
6	2.492	2.205	2	2.117	1.9	1.82	1.936	2.101	2.22	2.422	2.311	2.442
7	2.47	2.221	2.363	2.095	1.944	1.785	1.891	2.018	2.211	2.433	2.307	2.416
8	2.908	2.237	2.302	2.081	1.977	1.75	1.89	2.054	2.21	2.443	2.473	2.51

9	2.53	2.251	2.3	2.002	1.896	1.715	1.824	2.028	2.201	2.453	2.448	2.594
10	2.567	2.266	2.357	2.043	1.864	1.675	1.78	2.003	2.191	2.462	2.473	2.577
11	2.596	2.27	2.354	2.023	1.812	1.644	1.754	1.976	2.18	2.47	2.457	2.61
12	2.625	2.302	2.35	2.002	1.809	1.606	1.71	1.958	2.089	2.477	2.52	2.643
13	2.657	2.305	2.345	1.981	1.707	1.577	1.684	1.922	2.197	2.489	2.543	2.675
14	2.68	2.017	2.34	1.959	1.733	1.536	1.648	1.895	2.144	2.49	2.566	2.706
Factor de Evapotranspiración Potencial en mm por mes												
9	2.53	2.251	2.3	2.002	1.896	1.715	1.824	2.028	2.201	2.453	2.448	2.594
9.5208	2.549	2.259	2.33	2.023	1.879	1.694	1.801	2.015	2.196	2.458	2.461	2.585
10	2.567	2.266	2.357	2.043	1.864	1.675	1.78	2.003	2.191	2.462	2.473	2.577

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 14: Precipitación

PRECIPITACIÓN												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	11.936	9.502	9.811	10.141	0.978	0.836	2.820	1.394	2.205	8.996	8.996	5.751
2	4.472	6.214	1.684	5.538	2.511	1.249	0.470	2.052	4.179	8.494	6.903	9.464
3	9.217	7.251	10.605	8.536	2.414	1.115	0.579	0.014	4.274	1.589	10.103	10.097
4	9.470	8.652	7.613	4.321	1.654	1.803	0.328	2.996	4.940	5.850	12.962	9.746
5	12.085	12.771	10.028	14.018	3.405	0.486	1.102	1.029	2.198	5.428	11.955	11.115
6	13.016	11.969	6.423	10.496	6.005	1.157	0.608	0.762	2.418	13.278	10.172	9.406
7	2.738	6.778	10.398	8.664	5.383	2.433	0.804	0.055	1.973	8.787	10.982	9.455
8	8.714	4.917	9.443	5.573	4.119	1.221	0.850	0.969	4.517	10.338	12.509	11.516
9	5.961	5.975	5.968	7.688	4.999	3.372	0.680	1.374	3.971	9.160	8.208	7.140
10	5.648	14.876	6.745	7.634	2.701	0.171	0.006	0.091	1.130	5.150	11.172	7.177

	11	7.418	9.651	9.173	7.205	2.143	2.684	0.119	0.137	1.387	2.782	12.175	11.513
	12	6.700	7.666	9.090	4.353	3.138	0.732	0.441	0.022	1.437	5.239	2.735	7.179
	13	9.013	7.703	7.957	2.198	4.895	0.281	0.818	0.413	2.288	8.227	12.928	7.761
	14	3.049	8.976	6.287	9.057	2.453	0.073	1.104	1.754	1.700	9.154	6.959	13.458
	15	6.261	7.573	7.666	10.434	2.863	0.488	0.044	0.594	9.961	6.374	13.624	9.302
	16	7.040	4.112	5.814	5.735	4.132	0.644	1.478	1.677	5.286	9.330	14.715	7.146
	17	4.987	7.300	5.258	4.478	3.306	0.543	0.385	1.663	3.837	12.426	7.884	8.125
	18	4.649	11.038	10.369	9.878	2.366	1.114	0.046	1.030	3.115	7.350	11.597	11.946
75%	0.731 - 19	9.691	4.742	9.891	8.749	3.861	0.075	2.245	0.201	3.030	8.111	9.769	6.927
	0.769 - 20	8.571	11.291	8.085	9.152	5.773	0.890	0.612	1.288	6.804	9.860	11.127	8.792
	21	11.597	8.166	11.752	6.519	8.474	2.202	2.366	2.608	2.783	12.753	10.121	15.204
	22	10.187	11.039	12.509	7.559	3.905	0.705	2.219	1.364	2.969	11.610	4.789	6.292
	23	14.126	15.458	20.296	17.725	0.906	0.603	1.195	0.818	5.860	4.961	10.848	20.826
	24	19.027	19.409	17.695	17.509	4.554	1.264	0.346	0.643	4.463	12.532	11.304	15.420
	25	12.032	20.227	27.052	9.637	3.971	0.912	1.156	2.202	2.688	14.465	4.848	17.517

Fuente: Elaboración Propia

PRECIPITACIÓN												
0.731	9.691	4.742	9.891	8.749	3.861	0.075	2.245	0.201	3.030	8.111	9.769	6.927
0.75	9.131	8.017	8.988	8.951	4.817	0.483	1.429	0.745	4.917	8.986	10.448	7.860
0.769	8.571	11.291	8.085	9.152	5.773	0.890	0.612	1.288	6.804	9.860	11.127	8.792

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 15: Cálculo de la evapotranspiración potencial (Etp)

Mes	Días(meses)	T (°C)	TMF (°F)	HR	CH	CE	MF	ETP (mm/mes)	ETP (mm/día)
Enero	31	7.635	45.742	0.772	1.654	1.059	2.549	204.223	6.588
Febrero	28	7.658	45.784	0.782	1.653	1.059	2.259	181.146	6.469
Marzo	31	7.722	45.900	0.788	1.653	1.059	2.33	187.309	6.042
Abril	30	7.790	46.022	0.761	1.654	1.059	2.023	163.083	5.436
Mayo	31	7.936	46.284	0.705	1.654	1.059	1.879	152.379	4.915
Junio	30	7.523	45.542	0.626	1.000	1.059	1.694	81.719	2.724
Julio	31	7.008	44.615	0.579	1.000	1.059	1.801	85.112	2.746
Agosto	31	7.582	45.648	0.565	1.000	1.059	2.015	97.429	3.143
Setiembre	30	8.626	47.526	0.607	1.000	1.059	2.196	110.551	3.685
Octubre	31	9.201	48.561	0.649	1.655	1.059	2.458	209.199	6.748
Noviembre	30	8.749	47.748	0.702	1.654	1.059	2.461	205.893	6.863
Diciembre	31	8.216	46.788	0.746	1.654	1.059	2.585	211.872	6.835

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 16: Cálculo de la evapotranspiración real

Mes	Kc	Etp	Etr
Enero	0.676	204.223	137.957
Febrero	0.248	181.146	44.989
Marzo	0.361	187.309	67.703
Abril	0.335	163.083	54.578
Mayo	0.336	152.379	51.176
Junio	0.177	81.719	14.446
Julio	0.177	85.112	15.046
Agosto	0.175	97.429	17.086
Setiembre	0.367	110.551	40.566
Octubre	0.521	209.199	108.967
Noviembre	0.773	205.893	159.140
Diciembre	0.683	211.872	144.641

Pp mm	Pp efec %
5	0
30	0.950
55	0.900
80	0.820
105	0.650
130	0.450
155	0.250
más de 155	0.050

Mes	Pp	Pe
Enero	9.131	3.92445
Febrero	8.017	2.86615
Marzo	8.988	3.7886
Abril	8.951	3.75345
Mayo	4.817	0
Junio	0.483	0
Julio	1.429	0
Agosto	0.745	0
Setiembre	4.917	0
Octubre	8.986	3.7867
Noviembre	10.448	5.1756
Diciembre	7.86	2.717

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 17: Cuadro de demanda de agua

Mes	Etp (mm)	Kc	Etr (mm)	Pp (mm)	Pp Efec (mm)	Dem B. (mm)	Dem Neta (mm3)	Dem. Proy (mm3)	Dem. Proy (Lt/seg)	Mod. Riego (Lt/seg/ha)	Dias	Area h.a.
Enero	204.223	0.676	137.957	9.131	3.92445	134.033	5.053	5.944	2.219	0.841	31	2.6387
Febrero	181.146	0.248	44.989	8.017	2.86615	42.123	0.615	0.723	0.299	0.293	28	1.0216
Marzo	187.309	0.361	67.703	8.988	3.7886	63.915	0.933	1.097	0.410	0.401	31	1.0216
Abril	163.083	0.335	54.578	8.951	3.75345	50.824	0.742	0.873	0.337	0.330	30	1.0216
Mayo	152.379	0.336	51.176	4.817	0	51.176	0.747	0.879	0.328	0.321	31	1.0216
Junio	81.719	0.177	14.446	0.483	0	14.446	0.106	0.125	0.048	0.094	30	0.5158
Julio	85.112	0.177	15.046	1.429	0	15.046	0.111	0.130	0.049	0.094	31	0.5158
Agosto	97.429	0.175	17.086	0.745	0	17.086	0.126	0.148	0.055	0.107	31	0.5158
Setiembre	110.551	0.367	40.566	4.917	0	40.566	1.236	1.454	0.561	0.263	30	2.1329
Octubre	209.199	0.521	108.967	8.986	3.7867	105.180	3.205	3.770	1.408	0.660	31	2.1329
Noviembre	205.893	0.773	159.140	10.448	5.1756	153.965	4.691	5.519	2.129	0.998	30	2.1329
Diciembre	211.872	0.683	144.641	7.86	2.717	141.924	4.324	5.088	1.899	0.891	31	2.1329

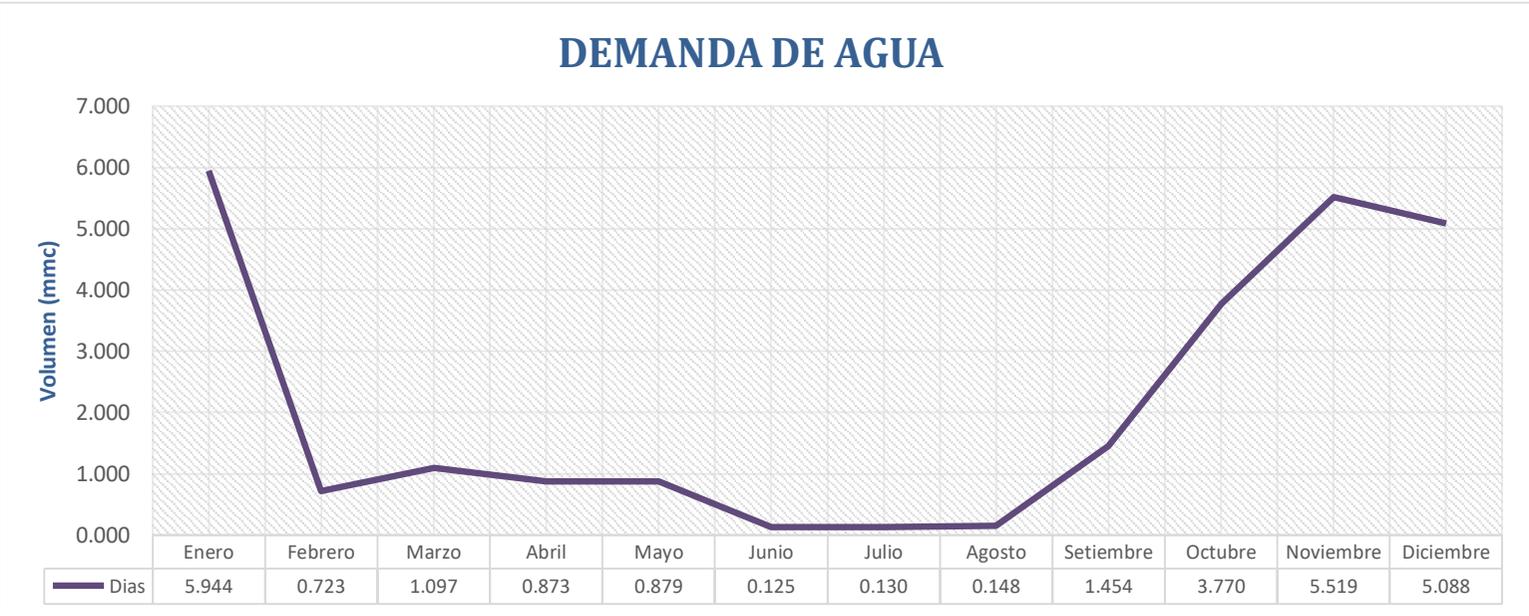
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 18: Demanda de agua

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Q (Lt/seg)	2.219	0.299	0.410	0.337	0.328	0.048	0.049	0.055	0.561	1.408	2.129	1.899
Vol mmc	5.944	0.723	1.097	0.873	0.879	0.125	0.130	0.148	1.454	3.770	5.519	5.088

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica N° 04: Demanda de agua



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N ° 19: Oferta de agua

n° días	MES	PRECIPITACIÓN MENSUAL				CONTRIBUCIÓN A LA RETENCIÓN				Q MENSUALES GENERADOS		
		TOTAL P mm/mes	PRECIPITACIÓN EFECTIVA			GASTO		ABASTECIMIENTO				
			PE II mm/mes	PE III mm/mes	PE mm/mes	b	G	a	A	mm/mes	m3/seg	Lt/seg
31	Enero	9.131	35.228	56.415	7.359	0.004	0.218	0.2	8	-0.423	-0.017	-17.185
28	Febrero	8.017	60.387	87.559	24.645	0.002	0.126	0.2	8	16.772	0.754	754.361
31	Marzo	8.988	51.91	78.388	17.081	0.001	0.073	0.2	8	9.155	0.372	371.909
30	Abril	8.951	13.997	23.745	1.175	0.580	29.341	0.15	6	24.516	1.029	1029.159
31	Mayo	4.817	3.994	7.664	-0.833	0.336	17.018	0	0	16.184	0.657	657.495
30	Junio	0.483	1.147	2.368	-0.459	0.195	9.870	0	0	9.411	0.395	395.080
31	Julio	1.429	0.445	0.924	-0.185	0.113	5.725	0	0	5.540	0.225	225.053
31	Agosto	0.745	1.167	2.409	-0.467	0.066	3.320	0	0	2.854	0.116	115.932
30	Setiembre	4.917	6.073	11.052	-0.476	0.038	1.926	0	0	1.450	0.061	60.851
31	Octubre	8.986	10.286	17.801	0.401	0.022	1.117	0	0	1.518	0.062	61.665
30	Noviembre	10.448	13.869	23.541	1.147	0.013	0.648	0.1	4	-2.206	-0.093	-92.585
31	Diciembre	7.86	21.797	36.123	2.953	0.007	0.376	0.15	6	-2.671	-0.109	-108.525
	Σ	74.772	220.300	347.989		0.791						

Fuente: Elaboración Propia

Suma de precipitaciones:

P=	74.772
PII=	220.300
PIII=	347.989

C ponderado:

C ponderado para Ancash es 0.70

Cálculo de la Precipitación Efectiva:

$$C3 = (C * P - PII) / (PIII - PII)$$

$$C2 = (C * P - PIII) / (PII - PIII)$$

C3 =	-1.31538034
C2 =	2.31538034

1

Cálculo del coeficiente respecto al área

$$bo = e^{a * \text{número de días del primer mes de avenida}}$$

bo =	0.58
------	------

$$\text{Retention anual para Ancash} = 40$$

$$G = bi * \text{retención anual} / \text{sumatoria de los meses secos}$$

$$Ai = ai * \text{retención}$$

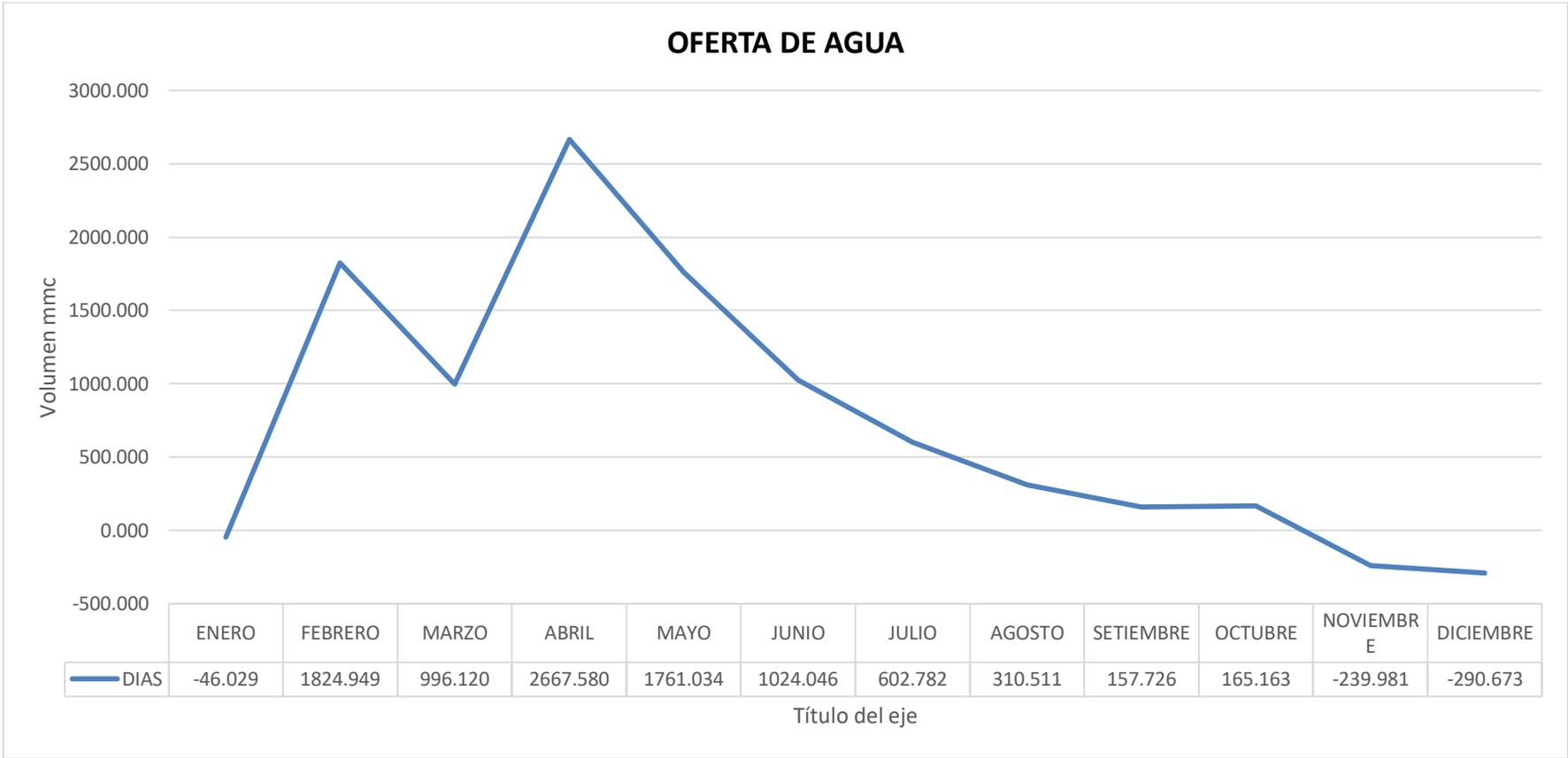
Disponibilidad de agua

Cuadro N° 20: Disponibilidad de agua

Meses	ENE RO	FEBR ERO	MAR ZO	ABRIL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGO STO	SETIE MBRE	OCTU BRE	NOVIE MBRE	DICIE MBRE
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Q(Lt/s eg)	- 17.1 85	754.3 61	371. 909	1029. 159	657.4 95	395.0 80	225. 053	115. 932	60.851	61.66 5	-92.585	- 108.52 5
Vol. mmc O	- 46.0 29	1824. 949	996. 120	2667. 580	1761. 034	1024. 046	602. 782	310. 511	157.72 6	165.1 63	239.98 1	290.67 3
Vol. mmc D	5.94 4	0.723	1.09 7	0.873	0.879	0.125	0.13 0	0.14 8	1.454	3.770	5.519	5.088

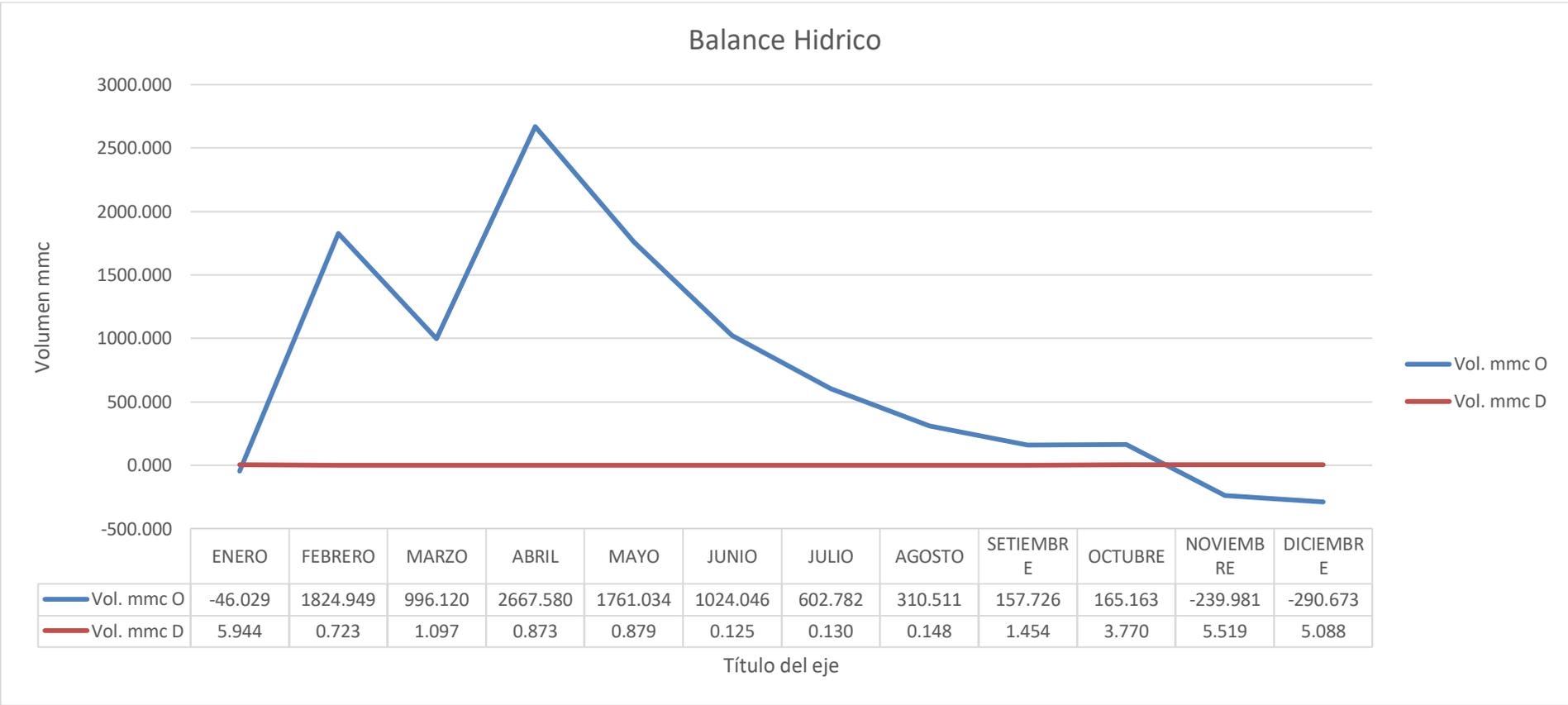
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 05: Disponibilidad de Agua



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 06: Balance Hídrico



Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 4:
Confiabilidad
por juicio de
expertos**

INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS INFORMATIVO DEL INFORMANTE

- 1.1. Apellidos y Nombres: JARA RENIGIO FLOR ANGELO
- 1.2. Grado Profesional: ING. AGRICOLA
- 1.3. Cargo e Institución donde labora: ESR EN INGENIERIA DE RECURSOS HIDRICOS
- 1.4. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: INSTRUMENTO DE DISEÑO
- 1.5. Autor del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

2.1. DEL INSTRUMENTO

Indicadores	Criterios	Deficiente				Regular				Bueno				Muy bueno				Excelente				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado														X							
Objetividad	Está expresado en relación a los objetivos del proyecto														X							
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología														X							
Organización	Tienen una organización lógica															X						
Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad															X						
Intencionalidad	Responde a los objetivos de la investigación															X						
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos															X						
Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices																X					

INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS INFORMATIVO DEL INFORMANTE

- 1.1. Apellidos y Nombres: *MAZA RUBINA DAVID*
- 1.2. Grado Profesional: *ING. CIVIL*
- 1.3. Cargo e Institución donde labora: *CONSULTOR INGENIERIA*
- 1.4. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *INSTRUMENTO DE DISEÑO*
- 1.5. Autor del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

2.1. DEL INSTRUMENTO

Indicadores	Criterios	Deficiente				Regular				Bueno				Muy bueno				Excelente			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado															X					
Objetividad	Está expresado en relación a los objetivos del proyecto														X						
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología															X					
Organización	Tienen una organización lógica																	X			
Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad													X							
Intencionalidad	Responde a los objetivos de la investigación															X					
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos																X				
Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices															X					

Cuadro N°01: Ficha técnica del diseño de demanda de agua con fines de riego

FICHA TÉCNICA DEL DISEÑO DE DEMANDA DE AGUA CON FINES DE RIEGO

MES	Etp	Kc	Etr	Pp	Pp.Efec.	Dem.Bruta	Dem Neta	Dem.Proy	Dem.Proy	Mod.Riego	Dias	Area
							(mm3)	(mm3)	(lt/seg)	(lt/seg/ha)	meses	Ha
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												

Fuente: Jorge Alfredo Luque. Hidrología aplicada. Ed. hemisferio sur S.A. 1981. Pg.175

Cuadro N°02: Ficha técnica del diseño de oferta de agua con fines de riego

FICHA TÉCNICA DEL DISEÑO DE OFERTA DE AGUA CON FINES DE RIEGO

MES	PRECIPITACION MENSUAL				CONTRIBUCION DE LA RETENCION				Q. MENSUAL GENERADOS		
	PRECIPITACION EFECTIVA				GASTOS		ABASTECIMIENTO				
	TOTAL.P	PE II	PE III	PE	b	G	a	A	mm/mes	m3/seg	Lt/seg
	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes				mm/mes			
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
AÑO											

Fuente: Jorge Alfredo Luque. Hidrología aplicada. Ed. hemisferio sur S.A. 1981. Pg.175

Anexo 5:

ALFA DE

CROMBACH

CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS

	CLARI DAD	OBJETIV IDAD	ACTUAL IDAD	ORGANIZ ACIÓN	SUFICIE NCIA	INTENCION ALIDAD	CONSIST ENCIA	COHERE NCIA	METODO LOGIA	PERTINE NCIA	SUMA DE LOS ITEMS
	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100PTOS	
EXPERTO 1	90	85	85	85	90	80	90	90	90	90	875
EXPERTO 2	70	70	70	75	75	75	70	75	80	80	740
EXPERTO 3	80	70	75	85	65	75	80	70	80	70	750
VARIANZA P (S2)	66.67	50.00	38.89	22.22	105.56	5.56	66.67	72.22	22.22	66.67	3,772.22

K	10	SUMA DE VARIANZAS	516.67
----------	-----------	------------------------------	---------------

ALFA DE CROMBACH	0.96	<i>Se puede indicar que nuestra ficha de diseño tiene un nivel de confiabilidad del 96%.</i>
-----------------------------	-------------	--

Anexo 6:

PORCENTAJE

DE TURNITIN

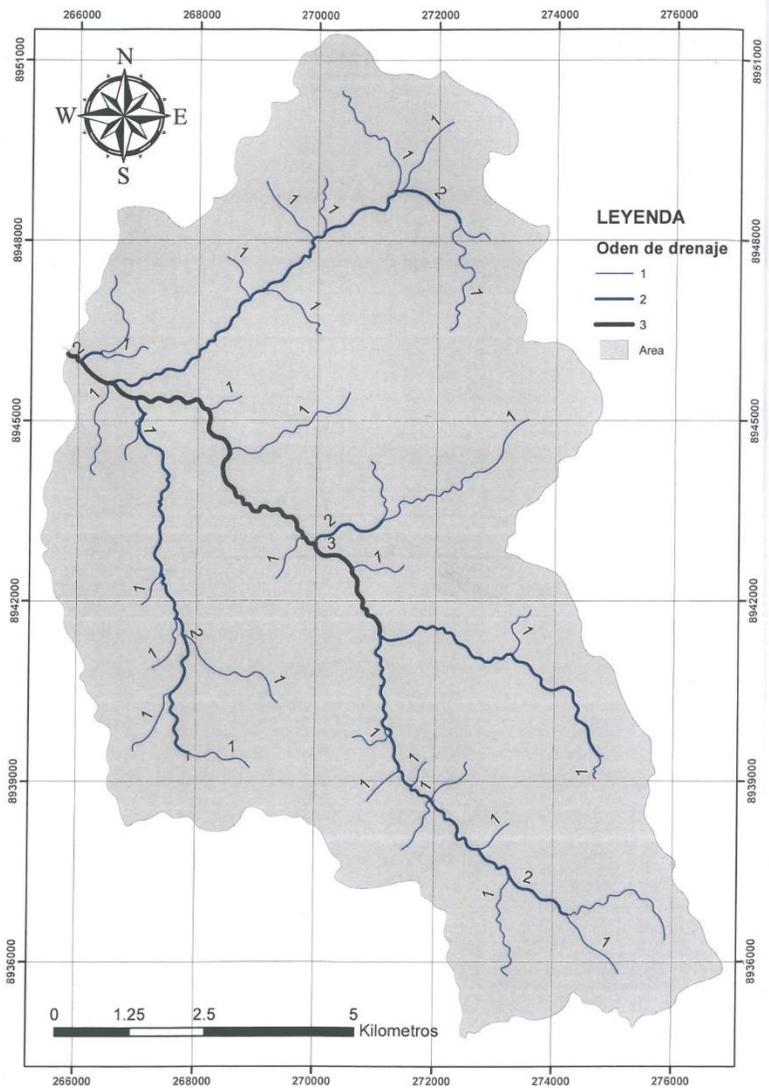
Bandeja de entrada del ejercicio: desarrollo de proyecto

	Información	Fechas	Similitud
PRIMER ENVÍO D. de proyecto civil(X CICLO)		Comienzo Fecha de entrega Publicar	21- may.-2019 8:00AM 15- jun.-2019 11:59PM 21- may.-2019 8:02AM 29% 
SEGUNDO ENVÍO (D.PROY. CIVIL. X CICLO)		Comienzo Fecha de entrega Publicar	16- jun.-2019 8:00AM 20- jun.-2019 11:59PM 16- jun.-2019 8:03AM 29% 
TERCER ENVÍO FINAL (DPI X CICLO)		Comienzo Fecha de entrega Publicar	21- jun.-2019 8:00AM 27- jun.-2019 5:00AM 21- jun.-2019 8:04AM 29% 

Anexo 7:

PLANOS

MICRO CUENCA DEL RÍO CARASH - PUNTO DE CAPTACIÓN COTA 3200 M.S.N.M



LIMITES PROVINCIALES DE LA MICRO CUENCA



LIMITES DISTRITALES DE LA MICRO CUENCA

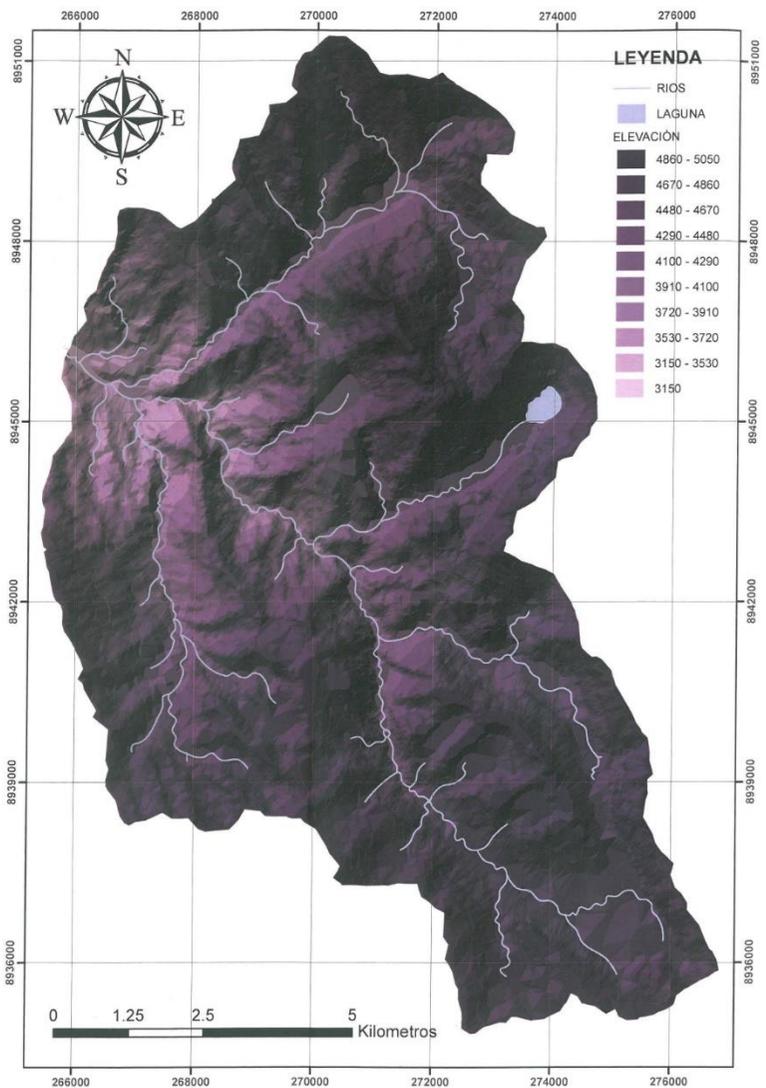


PARAMETROS DEL RIO PRINCIPAL Y SUS FUENTES

LONGITUD TOTAL DE RIOS (Km.)	82.23
LONGITUD DEL RIO PRINCIPAL (Km.)	8.47
LONGITUD DE CAUCES APORTANTES (Km.)	73.62
NUMERO DE CAUCES	53.00
FRECUENCIA DE LOS RIOS	0.49
EXTENSION MEDIA DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL	0.33
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (min)	119.14
INDICE DE PENDIENTE	7.89
PENDIENTE DEL RIO PRINCIPAL (%)	8.51

<p>WORLD WATER ENGINEERING</p>			
PARAMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA MICRO CUENCA DEL RÍO CARASH PUNTO DE CAPTACIÓN COTA 3200			
MAPA: ORDEN DE DRENAJE			
UBICACION: DISTRITO: SAN MARCOS PROVINCIA: HUARI DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA: 1: 66,000	PROYECCIÓN/DATUM: UTM-90S 84 - ZONA 18 SUR	FECHA: ABRIL - 2019
FUENTE: EVALUACION EN CAMPO BASE DE DATOS A LA CARTA NACIONAL ANALISIS - SIG	CONSULTOR: ADAN DAMIAN GAMARRA CIP: 166437 ESPECIALISTA SIG: JEAN CARLOS DIESTRA VIDAL	MAPA: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">02</div> de 02	

MICRO CUENCA DEL RÍO CARASH - PUNTO DE CAPTACIÓN COTA 3200 M.S.N.M



LIMITES PROVINCIALES DE LA MICRO CUENCA



LIMITES DISTRITALES DE LA MICRO CUENCA



PARÀMETROS GEOMORFOLÓGICOS

UBICACIÓN		
ZONA DE PROYECCION UTM - WGS 1984 ZONA 18 S (m)	X: 265837 Y: 8946101	
AREA TOTAL (Km ²)	108.81	
PERIMETRO (Km.)	54.50	
RELACION DE FORMA		
COEFICIENTE DE COMPACIDAD (s/u)	1.47	
LONGITUD (Km.)	22.65	
ANCHO MEDIO (Km.)	4.80	
DENSIDAD DE DRENAJE (Km./Km ² .)	0.76	
FACTOR DE FORMA (s/u)	0.21	
RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado mayor (Km.)	22.65
	Lado menor (Km.)	4.80
DESNIVEL TOTAL (Km.)	1.70	
ALTURA MEDIA (m.s.n.m)	82.10	
PENDIENTE (Met. Rectangulo Equivalente) (%)	0.08	
TIEMPO DE CONCENTRACION (Met. Kirpich) (min.)	119.18	

WORLD WATER ENGINEERING			
PARAMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA MICRO CUENCA DEL RÍO CARASH PUNTO DE CAPTACIÓN COTA 3200			
MAPA: AREA DELIMITADA			
UBICACION: DISTRITO: SAN MARCOS PROVINCIA: HUARI DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA: 1: 66.000	PROYECCION/DATUM: UTM WGS 84 - ZONA 18 SUR	FECHA: ABRIL - 2019
FUENTE: EVALUACION EN CAMPO BASE DE DATOS A.N.A CARTA NACIONAL ANALISIS - SIG	CONSULTOR: ADAN DAMIAN GAMARRA CIP: 166437	MAPA: 01 de 02	
ESPECIALISTA SIG: JEAN CARLOS DIESTRA VIDAL			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVOIRIO CON FINES DE REGO EN EL CASERIO DE HUANCHA, SAN VARGAS, ANCAHUSHI 2018

ZONA DE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE AGUAS, CARRERA DE INGENIERÍA EN AGUAS

PAIS: PERÚ

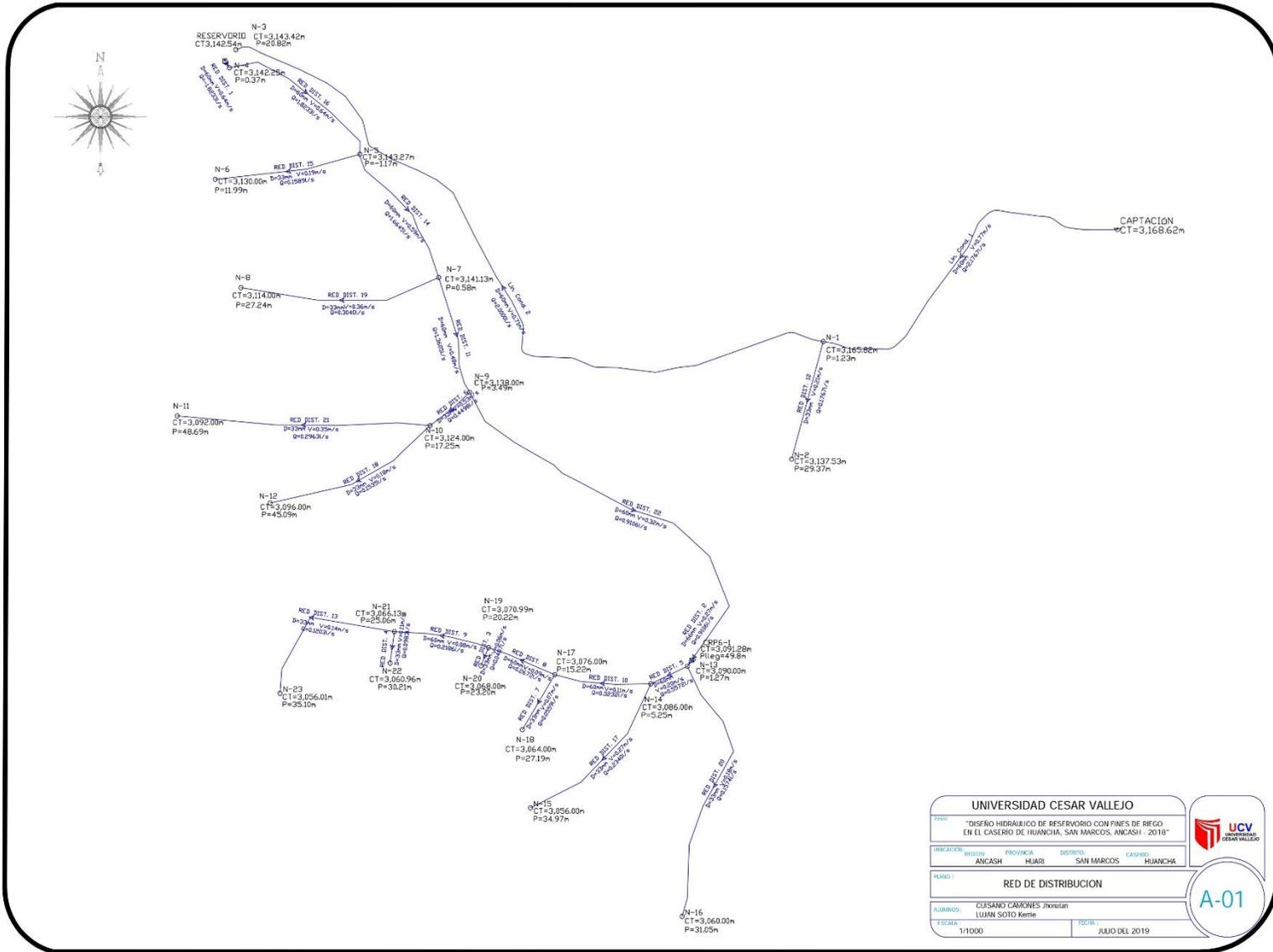
PROFESOR: DR. MARCELO PLAZA

ALUMNO: CESAR CARRERA Jarama

USC: 17/000

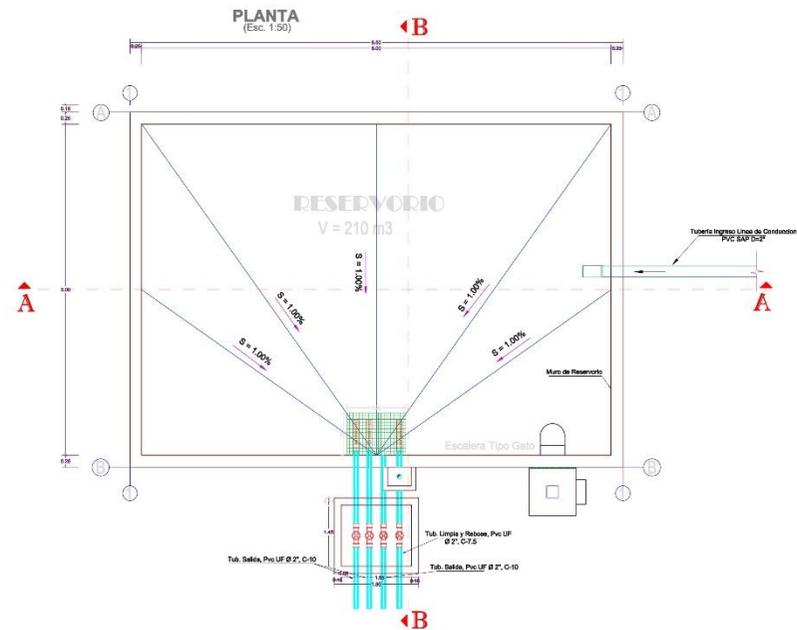
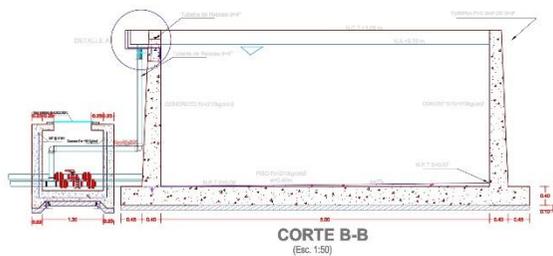
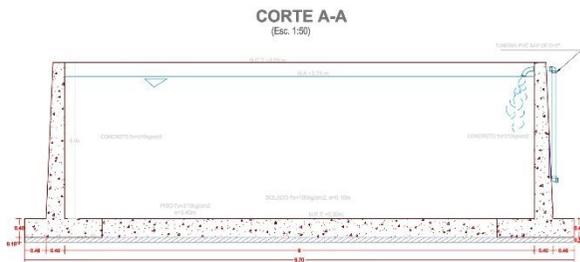
FECHA: JULIO DE 2018

T-0



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
TÍTULO: "DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVOIRIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERIO DE HUANCHIA, SAN MARCOS, ANCASH - 2018"			
UBICACIÓN: REGION:	ANCASH	PROVINCIA:	HUARI
DISTRITO:	SAN MARCOS	CARRERA:	HUANCHIA
PLANO: RED DE DISTRIBUCION			
ALUMNO: CÉSAR CAMIONES Jhonatan		FECHA: JULIO DEL 2019	
LUMIN SOTO Reme		ESCALA: 1/1000	





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
TEMA: "DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018"			
UBICACIÓN:	REGION: ANCASH	PROVINCIA: HUARI	DISTRITO: SAN MARCOS
			CASERÍO: HUANCHÁ
PLANO:	DIMENSIONES DEL RESERVORIO		
ALUMNOS:	CUISSANO CAMONES Jhonatan LUJAN SOTO Kerne		
ESCALA:	S/E	FECHA:	JULIO DEL 2019

LAMINA Nº:

A-01

Anexo 8: Porcentaje de Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=1&lang=es&to=1198859190&u=1067493245&s=3

feedback studio Jhonatan Francisco CUISANO CAMONES TESIS TITULACION /0

Resumen de coincidencias

29 %

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	www.openms.es Fuente de Internet	2 %
5	omzapata.blogspot.com Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	1 %
7	www.buenastareas.com Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 29 Número de palabras: 8297 Text-only Report High Resolution Activado

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
Diseño estructural de reservorio con Ficos de Riego S.A. Castro de Huacra, Sur
Moquegua, Arequipa - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Civil

AUTORES
Dr. Cuisano Camones, Jhonatan Francisco (ORCID: 0000-0001-9750-7554)
Dr. Luján Soto, Jairo Iván (ORCID: 0000-0001-8852-3088)

ASESOR:
Mgtr. María Cubas, Pety Luján (ORCID: 0000-0001-4515-5499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

HUARA - PERÚ
2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIONES
PERÚ

Anexo 9: Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

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 "DISEÑO HIDRAÚLICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERIO DE HUACHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018", del (de la) estudiante CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO y LUJAN SOTO JAMES KERRIE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29% 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 Julio del 2019



Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA

DNI: 40711879

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

Anexo 10: Formulario de autorización para la publicación electrónica del trabajo de investigación o la tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) "César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO

D.N.I. : 47538602
Domicilio : Jr. San Cristóbal # 178.
Teléfono : Fijo : 043-427358 Móvil : 955 65 05 90
E-mail : Pexesagitario_14@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado

Título

Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado



3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO y LUJAN SOTO JAMES KERRIE

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

"DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018"

Año de publicación: 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

Fecha : 09 de Julio de 2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) "César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

3. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

LUJAN SOTO JAMES KERRIE

D.N.I. : 72313396

Domicilio : Psj. Topacio N°161 - Urb. Palmira alta - Huaraz

Teléfono : Fijo : Móvil : 999086114

E-mail : Kradex27@gmail.com

4. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado

Título

Ingeniero Civil

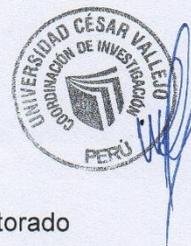
Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado



5. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO y LUJAN SOTO JAMES KERRIE

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

"DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018"

Año de publicación: 2019

6. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : [Signature]

Fecha : 09 de Julio de 2019

Anexo 11: Autorización de la version final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CUISANO CAMONES JHONATAN FRANCISCO

INFORME TÍTULADO:

DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 09 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE (17)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LUJAN SOTO JAMES KERRIE

INFORME TÍTULADO:

DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO CON FINES DE RIEGO EN EL CASERÍO DE HUANCHÁ, SAN MARCOS, ANCASH - 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 09 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE (17)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL
