



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Evaluación del abastecimiento de agua para riego en el caserío Huellac, distrito  
Coris, provincia Aija– Ancash 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Cárdenas Alcántara, Marko Phill (ORCID: 0000-0003-4376-6156)

Solano Pillaca, Keving Moises (ORCID: 0000-0002-6580-0629)

**ASESORES:**

Ing. Monja Ruiz Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

Ing. Marín Cubas Percy Letherlier (ORCID: 0000-0001-5232-2499)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**HUARAZ - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

### **A NUESTROS PADRES Y FAMILIARES:**

Quienes a lo largo de nuestras vidas nos han velado por nuestro bienestar y nuestra educación siendo el apoyo en todo momento. Brindándonos la confianza para seguir a lo largo de nuestras vidas y nuestra formación profesional siendo este el pilar principal al éxito.

### **A NUESTROS DOCENTES:**

Por todo su apoyo que nos han brindado a lo largo de nuestra vida profesional porque gracias a ellos adquirimos nuestros conocimientos necesarios para desenvolvemos sin dificultad a lo largo de nuestra vida como buenos profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestras madres Marylú y Esther por sus apoyos en todo momento, por sus consejos, los valores inculcados en nosotros, por las motivaciones constantes por su amor que nos ha hecho una persona de bien. A nuestros padres Marco y Moises por los ejemplos de perseverancia y constancia que siempre los caracterizo y que nos infundo siempre buenos valores y nos encaminaron a ser buenas personas, por el valor mostrado ante sus hijos para poder así llegar a salir adelante y por su amor, ante todo.

A nuestros hermanos Ian, Nick, Marylu, Jason y Nico por estar siempre con nosotros y apoyándonos siempre, los queremos mucho. A nuestros amigos y familiares por compartir con nosotros los grandes momentos y también nuestras caídas, y por último también agradecer sus apoyos incondicionales.

A todos los docentes a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a sus paciencias y enseñanzas. Finalmente agradecemos a esta prestigiosa Universidad el cual nos abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas para bien y así puede mejorar el futuro del país.

## **PÁGINA DEL JURADO**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Marko Phill Cárdenas Alcántara y Keving Moises Solano Pillaca, identificado con DNI N° 48199227, DNI 48472200 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que los datos estadísticos que se muestran en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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



---

Cárdenas Alcántara Marko Phill



---

Solano Pillaca Keving Moises

Huaraz, 01 de diciembre de 2019

## Índice

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
Índice .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	10
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Operacionalización de variables .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Población, muestra y muestreo.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5. Procedimiento .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6. Métodos de análisis de datos .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7. Aspectos éticos .....</b>	<b>16</b>
III. RESULTADOS .....	17
OFERTA DE AGUA DE LA QUEBRADA DE CONDORMARCA .....	26
IV. DISCUSIÓN .....	28
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS.....	37

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal realizar la evaluación del sistema de abastecimiento del recurso hídrico para riego en el caserío de Huellac, distrito de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash, con la finalidad de contribuir con el mejoramiento de los cultivos para los beneficiarios en el caserío, así mejorar la calidad de vida de sus habitantes. El propósito de esta investigación es evaluar y como anexo proponer una alternativa de solución que le de mejora al sistema de abastecimiento del recurso hídrico, a la vez se realizó la evaluación donde encontramos pérdidas de caudal a lo largo del sistema para lo cual, se realizó en primera instancia, la evaluación con la ficha técnica, así como también el levantamiento topográfico, el estudio hidrológico y estudio de mecánica de suelos. Este sistema de abastecimiento es esencial para el desarrollo del caserío de Huellac; ya que, existirá una mejora para la calidad de los beneficiarios y así puedan promover mejor sus productos agrícolas a los mercados nacionales e internacionales y con eso contribuir en el crecimiento de su economía y el desarrollo de su localidad.

Este tipo de estudio corresponde a una investigación de tipo aplicada de diseño no experimental y de diseño transversal de tipo descriptivo., teniendo en cuenta una población que está constituida, por todo el Sistema de riego del caserío de Huellac, y muestra población en la que consta de la bocatoma hasta la progresiva 0+500 km. En el desarrollo de los capítulos siguientes se especificará la delimitación de la zona de estudio, así como los estudios realizados para la evaluación, y una propuesta para mejorar en caso se vea en malas condiciones el sistema de abastecimiento, en los cuales se obtuvo el resultado de evaluación del sistema, con una pérdida del 100% del recurso hídrico en todo dicho sistema. Teniendo una excesiva pérdida entre la primera sección y la última. Por consiguiente, se establece una propuesta de mejoramiento proponiendo un diseño de un reservorio de concreto armado.

En conclusión, se realizó la propuesta del reservorio con concreto armado y se adjunta los planos de ubicación, topográfico, del reservorio, desarenador y del cerco perimétrico teniendo en cuenta los datos obtenidos por la evaluación del sistema de abastecimiento del recurso hídrico del caserío de Huellac.

Palabras clave: evaluación del sistema de abastecimiento, reservorio, topografía.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research is to carry out the evaluation of the water supply system for irrigation of Huellac, District of Coris, Province of Aija, Department of Ancash, with the proposal to contribute to the improvement of the crops of the beneficiaries. of the farmhouse, thus improving the quality of life of its inhabitants. The purpose of this investigation is to evaluate and as an annex to propose an alternative solution that will improve the water resource supply system, once the flow loss evaluation has been carried out along the system for which, it was carried out in the first instance, the evaluation with the technical file, as well as the topographic survey and the hydrological study. This supply system is essential for the development of the hamlet of Huellac; since, there is an improvement for the quality of the beneficiaries and thus they can better promote their agricultural products in national and international markets and thereby contribute to the growth of their economy and the development of their locality.

This type of study corresponds to an applied-type research of non-experimental and transactional design, taking into account a population of 0 + 500Km of the Huellac water resource supply system. In the development of the following chapters the delimitation of the study area will be specified, as well as the studies carried out for the evaluation, and a proposal to improve if the supply system is in poor condition, in which the result of evaluation of the system, with a loss of 100% of the water resource in all said system. Having an excessive loss between the first section and the last. Therefore, a proposal for improvement is established proposing a design of a reinforced concrete reservoir. Each of these studies will be used taking into account the manuals.

To conclude, a reinforced concrete reservoir was designed as a proposal and the location, topographic, reservoir, sand trap and perimeter fence plans are attached taking into account the data affected by the evaluation of the water supply system of the Huellac farmhouse.

**Keywords:** evaluation of the supply system, reservoir, topography.

## I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática. El recurso hídrico en este hecho el líquido viene a ser un participante principal de los ambientes de nuestro ámbito, es trascendental y harto primordial para el avituallamiento de nuestras vitalidades en nuestro planeta, igualmente sabemos que es el tributo más importante que tenemos en conjunto interiormente de nuestro planeta, por lo cual hablaremos del núcleo poblado de Huellac está ubicado a una cota en torno a 3510 m.s.n.m. , por lo natural en las zonas lejanas, la colectividad de los lugares rurales conllevan gran adeudo del líquido, en muchos lugares no consiguen ser cultivadas, no teniendo el aval de una ejecución de cultivo exitoso anual, todo ello por la existencia de las habituales sequías presentadas con el tiempo de cosecha así mismo viene a ser un rancho con más de 4 divisiones de primitivismo en el límite de Coris, últimamente viene logrando un florecimiento bajo en frente a la labranza pues un gran peso es para su autoconsumo y la otra reducida parte para la comercialización en lo que viene a ser el borde de labora teniendo como los labores de patata, panizo, cebada, trigo, alfalfa. habichuelas y semillas las cuales son las principales surgencias de ingreso para gracia localidad, por lo cual es urgente e indispensable una valoración del aprovisionamiento del recurso hídrico y así localizar un proyecto bastante eficaz hacia un mejor abastecimiento de componente hídrico hacia el regadío de complacencias siembras de este rancho. Como concepto del gerente dirigido del comité de regantes del caserío Huellac, dicha persona cuenta con el aprovisionamiento del sumario hídrico del regado de las cosechas, contando con que hoy en día está sintiendo una baja del caudal en los tiempos desde Julio, Agosto y Septiembre en la naciente de la captación, por lo que brinda el regado y está brindando pocas horas regando al mes a los cultivos de dicha zona, sabiendo que es un importante conflicto para esta labranza puesto que tenemos en cuenta que los cultivos debemos de regarlos cada cierto tiempo para una mejor obtención y progreso de dichos cultivables, como también se indagación dificultar malestares que causen daños a los maderos y fuentes de las vegetales, igualmente buscar eludir expectativas de que se sequen rápidamente y con ello se pierda lo realizado por la labor. Así que en la actualidad la localidad de Huellac en estos tiempos tienen un almacenamiento de memorial hídrico para los cultivos preparado entre dichos auténticos aldeanos de la demarcación, el memorial

hídrico es cogido directamente del comienzo trasladado entre canales que han sido construido con suelos procedente de la misma zona sin estudios realizados previamente, esta conducción contiene una transición de canal abierta desde un suelo originalmente propio de la misma zona imparcial por ello los agricultores y los beneficiarios conllevan la gran correspondencia de llevar a cabo un sostenimiento continuamente del canal con la meta de lograr un impedimento de que crezca e incremente la flora y que las sedimentaciones aparezcan y que con ello lleguen a reducir la sección del canal a través del paso de los años, este sistema de suministro posee muchas frustraciones del caudal tanto en el canal como en el mismo reservorio. Por consecuente de todo el no eficiente sistema del factor hídrico en los tiempos de redundancia vemos que queda demostrado en los momentos de poco caudal.

Trabajos previos del presente proyecto de tesis son: internacional. Valladares y Pinto (2016) en la proposiciones “proyecto Hidráulico de la captación, proceso de Bombeo y comercio del sumario hídrico para el boceto Perafán ubicado en Santa Marta” conlleva el efecto de perfeccionamiento de una norma de regadío en la zona del poblado de Shuid, Parroquia Guasuntos del Cantón Alausi, localizado por la demarcación de Chimborazo repotenciando la tarea rústica en la ciudad con armar el mejoramiento de los ingresos de la ciudad de esta localidad, en lo cual se busca usar una sistemática de proceso estudiado previamente, descriptiva en lo cual consiguieron determinar: “un apunte reducido logrará fácil el restablecimiento de dichas labores rusticas de la localidad de la zona estudiada, con este estudio además de mejorar la validez de mejora de los naturales dado con la laboriosidad rústica que viene a ser su crucial principio de ingreso monetario” (pp. 253). Ramos y Salazar (2013) en su disertaciones “mejoramiento - disecciones hidráulico del acueducto para regadío Alumis Bajo ubicado en Cotopaxi” tiene un objeto de estudio del canal de regado, así luego se formula el plan para la mejora y el trajín del uso, para ello utilizaron una sistema descriptivo llegando a concluir que: “el 40% de parte del total de itinerarios verificados indican un pésimo deterioro causado por la presencia de abrasión el cual conlleva a una ineficaz transporte de elemento hídrico para regado de los cultivos, con dichos fundamentos concluyen con la buena proposición de la optimizar el recurso con lo que obtuvieron un nuevo sistema eficaz para el canal” (pp. 268).

Vallejos y Haro (2012) en su tesis “ progreso de la producción agrícola optimizando la explotación del recurso vital hídrico del expediente de regadío Montufar” mostro como objeto diligenciar la respetabilidad el uso de dotación del recurso indispensable hídrico para regadío de los cultivos de la zona por lo cual tráfico una investigación descriptiva obteniendo como un final: “ el actual razonamiento para transporte del elemento para regadío en Montufar tiene la inconveniente casa por hipotecarse los canales de regadío maltrechos y ello causa perdida del recurso para regadío con lo que confirmamos que es la elemental razón del problema” ( pp. 332)

Local. Diaz y Pretel ( 2014) , en su tesis “oferta hidráulica y agronómica hacia un razonamiento tecnificado de regado para zona de la arenita, ubicado en el límite de Paiján-Chicama” tiene como objetivo lograr una oferta hidráulica y agrónoma en inspección de prosperar el sistema de regado tecnificado de los cultivos de la zona la Arenita, suburbio Paiján – Chicama para ello se tuvo que aplicar el sistema de averiguación aprovechada y descriptiva obteniendo a la meta del boceto mostrado que tiene como objetivo fines de aportar positivamente en la mejoría de la abundancia agrícola del término de Paiján siendo aplicada en el baldeo de sus laboreos en la ciudad, por lo que además se mejora la desigualdad del sistema de elemento hídrico para el regado de cultivos externos Chicama. (pp. 189). Taboada, Rossy (2017), en su proposición “habilidad para la normatividad del elemento hídrico para la labranza de un ambiente de extensión agrícola con la problemática de déficit del elemento hídrico. En la libreta de la representación de beneficiarios de la zona de Miguel Checa ubicado en el valle de Chira” conlleva el efecto del ensayo con una optimista que conllevan los beneficiarios de estas zonas rurales para la obtención del elemento hídrico y del testimonio por el cual se llevan desarrollando, con lo que empezando del núcleo de esta representación de los beneficiarios en el memorial hídrico más innumerable de chira siendo esta una de las más complejas entre ellas: la representación de Miguel de Checa, para el cual se tuvo que manejar una sistema de indagación cualitativa llegando al objetivo de recoger la consumación en que las facetas para patrocinar una credibilidad de exuberancia hídrica del val de Chira, con la grada que posee accediendo al proceso hídrico con un estilo asertivo: se encuentra agilizada con un solaz de la labranza y con miserable discursiva – discursiva que se lleva a cabo como tal

por encaje legal oficial, y físico en tal episodio estacional con un alto déficit del elemento hídrico” (pp. 175)

Local. Ames (2016) en su tesis “ mejora de la utilización del sumario hídrico del sumidero sustancial en el regado de cultivos del valle Nepeña ubicado en Ancash” llevando el efecto del mejoramiento de una explotación del elemento hídrico del propio conducto esencial en el regado de cultivos de Nepeña en Ancash, para lo cual se utilizó una sistema de encuesta descriptivo llegando a obtener una tesis con una táctica utilizada del regado de cultivos por goteo que llega a lograr optimizar en un 85% en torno a la de la conservación del elemento hídrico y manteniendo así por debajo de un 0.260 lt/s por cada hectárea el suministro de regado de cultivos” (pp. 111 )

Las proposiciones relacionadas al asunto del presente esquema con respecto a la tasación del equipamiento de líquido .Evaluación, la apreciación del transporte, se llegó a actuar en todas las progresivas la cual se tuvo en bolita el área hidráulica, la prisa, siendo la manera a estimar el capital de pérdida de zumo, siendo por filtrado o por la bocatoma, área del canal, como incluso el peso de degeneraciones, la valoración se ejecutó a través de cuadros, el estado en la que se encuentra, el capital en fluidez, cantidad de beneficiarios.

Agua. Este líquido es un elemento hídrico que contiene nuestro medio ambiente y llega a ser el más central y cardinal que aporta a la sostenibilidad de nuestras historias en el entorno y espacio. Por consiguiente, es el recurso que obtenemos en más volumen en el espacio en el que vivimos” (Rojas 2010 P8)

Irrigación. “la irrigación se da al ligar el líquido con el piso cerca de un medio ambiente en gran medida sustancial que vendría a ser nuestro ambiente. Encontramos que los tres llegan a ser cualificados y son determinados con mucha precisión puesto que los tres independientemente conllevan a necesitar de una aspersion” (Rojas, 2010. P 10).

Eficiencia del sistema de riego. [...] dicho sistema se encuentra atildado con una operatividad que, al ser llevado dicho elemento hídrico por el acueducto principal, eficiencia que es empleado en conductos del reparto con una validez en el puesto en las zonas de cosecha, este rendimiento nos ayudará a explicar que tan eficaz es su uso de regadío en estos cultivos. (Nules, 2015 P.7).

Caudal. caudal viene a ser el importe de volumen del elemento hídrico desplazado en una unidad de tiempo. (Finning, 2003, p.2).

Abastecimiento de agua. [...] Es el transporte del líquido que conlleva a una obra hidráulica conllevando una pauta de expulsar el traslado del líquido con fines de desarrollar una mejor condición de vida según por medio de la labranza de una zona, empezando con un naciente del elemento hídrico con el área adonde llegara a ser utilizado por beneficiarios de la zona. Otro objetivo que tienen como meta es ofrendar el elemento hídrico dirigido a los agricultores de la manera bastante eficiente teniendo un volumen indispensable para las labores. (Concha, 2014, p. 27).

Estos instrumentos de almacenamiento del juicio hídrico para regadío son: origen de depósito. “en el ambiente tenemos una diversa prodigalidad de viveros para recurso hídrico, vienen a ser utilizados con límites de rectificación para el florecimiento rural con un procedimiento o sin este, de acuerdo a las peculiaridades y las insuficiencias que tienen los cultivos de los agricultores. (Bellino, 2012, p.15); agua subterránea, “el agua subterránea viene a ser la que transita en el subterráneo, que con el plazo establecen acuíferos. A través de la infusión tiene como principio esencial el recurso hídrico que proviene de la aceleración y esta está localizada por abajo de la cúspide freática” (Collazo y Montaña , 2012, p.16); líquidos superficiales, “los favores hídricos superficiales se localizan en la zona de la superficie, vienen a ser realizadas por las escorrentías que se producen en cada lluvia a través del acceso del periodo y aún por el líquido que mana de las ocasionadas por las líquidos profundas” (Araque, 2013, p. 6) dado que consta de las líquidos loticas o corrientes y las líquidos lenticas pues ellas se clasifican en pedantes o transformadas y las líquidos superficiales en estado de la naturaleza.

Captación. “se trata del recaudo y ahorro del recurso hídrico y ser usado posteriormente. El sistema viene a estar proyectado por una captación, una conducción y el acaparamiento del agua” (Estrada y Luna, 2011, p.2), de las cuales se tienen múltiples ejemplos de captación la cual es la bocatoma, [...] una bocatoma viene a ser una elaboración hidráulica que tiene como objetivo adquirir el recurso hídrico de un río o un canal el cual venga de una fracción o en total del caudal en una corriente fundamental, una importante

peculiaridad es el caudal de captación que es determinada con el consumo superior que se logre admitir de una obra (Rocha, 2003, p.2) todavía se encuentran los diques y las estaciones de bombeo.

Caudal de Diseño Máximo. [...] En el diseño por gravedad debemos especular un caudal de diseño superlativo de cada momento para la localidad. Este debe obtener los niveles Superiores y Minúsculos a grado de todo el año en las estaciones cercanas hidrológicas; si en suceso exista insuficientes fundamentos fluviales debemos de localizar los grados en las épocas de estiaje y avenida (Estrada y Luna. 2011, p.11).

Conducción. [...] tienen la meta de guiar el recurso hídrico atraído de un origen y dirigiéndolo a un lugar adonde se reserve del cual se repartirá para su goce adecuado; y igualmente se da su avío para las listas cultivadas. (Rocha, 2003, p.3) de las cuales las conducciones pueden abandonarse de las subsiguientes formas: conducciones cerradas como en tuberías y las conducciones abiertas como en las variedades de canales que existen pues son los naturales ahora la vez contando con las series de canales artificiales de las cuales son de parte trapezoidal, rectangular, triangular y las parabólicas.

Taludes. [...] comúnmente según el tipo de terrenos encontrados para los taludes con una principal tendencia de los muros cerca al canal, pues puede lastimar la estructura unánimemente la conducción de agua en canales, lo aconsejable es prolongar una época y una inclinación sostenible del talud. (Rojas, 2010, p. 26).

Bordes Libres. [...] En si es la elevación agregada por verdad para el conducto con la pauta de obstaculizar los reboses por un mal funcionamiento, obra de la compuerta o que incluso pueda ser por un acontecimiento casual de derrumbes y que lleguen a provocar un contratiempo en la conducción del conducto .además no tenemos una guía norma exacta restringida del mérito del borde libre por lo cual normalmente varían de los cinco por ciento al treinta por ciento de calado y hay acontecimientos adonde pueda ser viejo el peso siempre en cuando el capital y la rapidez del canal sea superior. (Rojas, 2010, p. 28).

Filtración de canales. “frecuentemente los conductos quedan sujetos constantemente a una filtración ahora es que es por esta imparcialidad de poseer en consideración de la filtración pues en el tiempo de la conducción hay devaluaciones de líquido al sitio de su suministro

y llega a rebajar la cantidad emitida y minora la capacidad ocasionando decaídas para los objetivos a utilizarlos.” (Rojas, 2010, p. 30).

Rápidas. “son usadas para trasladar líquido desde una cota mayor a una más abajo” (Bendezu, 2003, p.7).

Desarenador. “tienen la función de clasificar y el traslado de los sedimentos que propiamente transporta el líquido desde la raíz de su recolección, pues estos despojos se colocan al fondo de los canales al plazo del suministro ocasionando el reflujó de la sección y del desplazamiento eficaz en la conducción del agua.” (Sparrow, 2008, p. 1-2).

Almacenamiento. “comúnmente para diversos intereses como para el consumo humano, para el consumo rural y como para reservorios de los cuales son confecciones para el almacenaje recomendados sobre todo en caseríos en aldeas rurales” (Alonzo, 2012 p. 20).se llegan a verificar en estructuras para el depósito de fluidos en las que se clasifican en dos como son los esteros, “conocido como un depósito hídrico preparada por la condición y a la vez elaborado por la intervención del hombre con el objeto de la reserva del recurso hídrico y ser conducida por canales y darle la semejante utilización y consumo” (Alonzo, 2011, p. 24).y las represas, “son aquellas vías que tienen por finalidad de economizar el líquido según la capacidad exigida acumulada y presentarse a ser canalizada, después darle el hábito punto como para el consumo justo o como para la agricultura.” (Alonzo, 2011, p. 27). mencionaremos los apartados de represas la cual es por gravedad, “aquella represa que con el propio peso tiene la propiedad de oponer resistencia a la obstrucción del elemento hídrico, la gran ventaja que tiene esta represa es que tiene una mayor durabilidad que a futuro no es tan inevitables sus propios mantenimientos” (Alonzo, 2011, p. 29);represa de arco, [...] Es aquella que tiene que responsabilizarse en el resistir la fuerza proveniente del afluente hídrico, para este caso dicha amenaza es trasferida en máximo parte hacia las laderas y de las cuales las represas más renovadoras frente a la explicación del proyecto y de las cuales son de las que solicita pequeño hormigón para su cimentación. (Alonzo, 2011, p. 30); represa de cúpula, [...] llegan a ser denominadas incluso como presas de doble arco, la característica de la presa es cuando tiene una desviación en el parte vertical y horizontal. Con la meta de cambiar

las guisas complejas de las cuales se elaboran con mortero y es necesario de una gran experiencia a la vez de los edificantes con una amplia práctica técnica por lo que se precisa a usos constructivos pocos comunes (Alonzo, 2011, p. 31); represa de arco seguridad, [...] en este tipo de represas tiene una peculiaridad combinada entre dos tipos de presas de las cuales son las de arcos y significación, tiene en escala el estilo de responsabilidad entre sí, de las cuales Posee la característica de la curva con la meta de que la gran fracción de obstrucción sea dirigida hacia las paredes, se llegan a manipular de sostén del arco para la represa (Alousnzo, 2011 p. 32).

Para los estudios fluviales es requerido el estudio de la precipitación, con ello detallar la humedad relativa y las especialidades geográficas del área del piso así mismo con la intención de hablar los máximos y naturales del lugar de ensayo. a medida del periodo las precipitaciones llegan a variar, siendo preciso conseguir los antecedentes meteorológicos de diferentes épocas, habiendo una probabilidad alta en los datos. (Morales y Baltodano, p,18).

La exigencia del líquido es el monto del elemento hídrico la cual llega a complacer las condiciones de quienes la requieran teniendo en relación de un lapso de abastecimiento sostenible. En las labores agropecuarias comúnmente se usa la mayor masa del recurso habiendo un provecho crítico en el reservorio. La demanda llega a ser la determinación de la disposición final del líquido a términos para riego. El índice de escasos satisfechos las estimaciones, valores y el examen con respecto a la propuesta del recurso hídrico puro y propuesta demandada, llegamos a pactar el déficit de escasez a través de la expresión matemática con la cual llega a vincular y establecerse como práctica porcentual.

Formulación del problema, problema general, ¿Cuáles son las causas de la pérdida de caudal del sistema de suministro del recurso hídrico para regadío en el caserío Huellac, distrito de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash?

Nuestra justificación del actual diseño está basada por las grandes depreciaciones que contiene dicho almacenamiento de medio hídrico y la oportunidad a que se enfrentan a una gran penuria de líquido en la zona de estudio puesto que es un medio ambiente importante y crucial tanto como para las habitantes y como para la naturaleza lo cual es

para el sustento de la historia en la tierra. El centro poblado de Huellac está ubicado a una cota más o menos 3510 m.s.n.m. , por lo usual encontramos en circunscripciones de zonas altas, una totalidad de las áreas rurales conllevan consigo tremenda pérdida de líquido, con el cual sabemos que muchas áreas de terreno no pueden ser sembradas, no utilizando la fianza de una efectuación de un planeamiento que conlleve a un éxito por año, todo esto es como obtención a las comunes escasez de agua que se generan durante el tiempo en la cosecha, así mismo viene a ser un caserío con más de 4 décadas de arcaísmo en el término de Coris, últimamente viene logrando un desarrollo bajo en frente a la labranza pues un gran peso es para su autoconsumo y la otra reducida parte para la comercialización en lo que viene a ser el sector de agricultura teniendo como los cultivos de patata, mijo, cebada, trigo, alfalfa. Habas y plantas las cuales son las principales raíces de ingreso para calma localidad, por lo cual es necesario e indispensable una evaluación del abastecimiento del recurso hídrico y así resolver un esquema muy capaz hacia un mejor acopio del elemento hídrico hacia el regadío de dichas siembras de este caserío.

Objetivos. el objetivo general llega a ser en proceder la valoración del abastecimiento del recurso hídrico para riego en el caserío de Huellac, distrito de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash así también, como objetivos específicos llegamos a obtener los subsiguientes: Evaluar el método de suministro del recurso hídrico para regadío real iniciando en la bocatoma llegando a la progresiva 0+500km.; elaborar el estudio de la oferta y demanda en el caserío de Huellac; efectuar el levantamiento topográfico del aprovisionamiento de líquido en Huellac; efectuar el estudio de mecánica de suelos; .plantear un diseño estructural del reservorio si lo requiere según las deficiencias que presente. La hipótesis de la presente investigación aludiremos que dentro de la apreciación del sistema de abastecimiento de recurso hídrico encontraremos que las posibles causas de las pérdidas de caudal están dadas por un inapropiado e ineficiente sistema de abastecimiento para riego en el Caserío de Huellac, distrito Coris, provincia Aija - Ancash 2019. los resultados de valorar el sistema de abastecimiento del recurso hídrico para riego en el caserío de Huellac, distrito de Coris, provincia de Aija – Ancash 2019, llegando a ser ineficaz en lo cual nos llegaremos a abordar en el reservorio debido a las enormes pérdidas que se llegan a presentar.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: La subsiguiente investigación es de tipo no experimental con lo que esta se basó en los conceptos otorgados por la ingeniería civil y así aplicarlos en la valoración del suministro del elemento hídrico para el caserío de Huellac con lo que en hecho sea ineficiente sostener un plan estructural para el reservorio siguiendo con lo revelado por (Sampieri, 2014, p.129)

Por otro lado, los grados de investigación indican nuestro alcance que obtuvimos, por así entenderlo este tratado es del nivel explicativo, ya que viene a ser dirigido a objetar y propinar la opción de valoración del suministro del recurso hídrico del caserío de Huellac y sugerir el proyecto de mejora para el reservorio de Huellac, de acuerdo con lo manifestado por (Sampieri, 2014, p.128.).

Diseño de investigación

Según Sampieri (2014, p.152). “una investigación viene a ser no experimental cuando las variables unilaterales no se manipulan porque ahora sucedieron”.

Por consiguiente, con la investigación el trabajo a gestionar equivalente al proyecto transversal de tipo descriptivo.

El esquema es el siguiente:

M → Ox

Dónde:

M: Está representando la provincia o lugar en el que se llegan a dar las indagaciones del proyecto y los pobladores que serán beneficiados (en la zona caserío de Huellac distrito de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash).

Ox: Está representando la revelación que se obtendrá en los resultados.

## 2.2.Operacionalización de variables

Evaluación del abastecimiento de agua para riego

Matriz de Operacionalización de variable:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO	El método para el suministro hídrico para el riego es un procedimiento que mejora y beneficia elemento hídrico a los cultivadores teniendo en cuenta la cantidad exigida y eficaz para el abasto. (Concha, 2014, p.26)	La valoración del suministro de agua para riego se llega a medir en dependencia de los indicativos a cada una de sus dimensiones como sección de cause, estudio del suelo, análisis de la oferta agua, características hidráulicas, obras de arte	Evaluación	Captación	Tipo de captación	Nominal
					Oferta y demanda	Razón
					caudal	Razón
				Conducción	Tipo	Nominal
					velocidad	Razón
				Cultivos	Tipos de cultivo de la zona	Nominal
				Topografía	Tipos de obras de arte	Nominal
				Suelo	Capacidad portante del suelo	Razón

### **2.3.Población, muestra y muestreo.**

#### **Población**

Según Lepkowski (2008, p.174), “en esta ocasión se estableció como se definirá la muestra, originamos proseguir en la elección de nuestra población que vendrá a ser materia de la investigación”.

Concordando con ello, en la presente investigación nuestra población viene a ser conformada, por el Sistema de abastecimiento de recurso hídrico para riego del caserío de Huellac (captación, conducción, abastecimiento, distribución) que vendrían a ser un total de 2+580 km.

#### **Muestra**

Según Johnson, Hernández y Battaglia (2014,2013,2018, p. 176), “los casos de muestreos que son no probabilísticos, la selección de datos no es independiente de las probabilidades, pero si dependen de hipótesis predominantes con particularidades de la investigación o las pautas de nuestro estudio; en este caso el proceso no vendrá ser mecánico y tampoco estará basado en datos matemáticos probabilísticas, sino se encontrará subyugado al enjuiciamiento de elección de decisiones de los investigadores”.

Por consiguiente, en la actual investigación la muestra respectivamente no probabilística en toda nuestra sección de análisis fue el estudio del Sistema de abastecimiento de recurso hídrico para riego del caserío de Huellac que está constituido iniciando en la bocatoma y culminando en la progresiva 0+500 km teniendo en cuenta que incluye el reservorio y las obras de arte.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Según Sampieri (2014, p.198), “cuando ya se halla realizado una elección del proyecto de investigación y habido tomado la pauta adecuada que concuerda con el presente conflicto de investigación e hipótesis, dicho enjuiciamiento que prosigue consta en recabar las muestras referentes sobre los detalles característicos del estudio, conocimientos o variantes de las unidades de muestra. Obteniendo los apuntes concernientes realizando con ellos un proyecto sumamente con muchos

detalles de desarrollos que nos da a lugar a reconcentrar apuntes con un único objetivo específico”.

Para la presente investigación fueron empleadas las siguientes técnicas:

Se dio una coordinación previa con los representantes del caserío de Huellac del distrito de Aija Con permisos de usar capacidades para el recopilamiento de datos informativos con los que podremos llegar a desenvolver el subsiguiente estudio por medio de la inspección para lograr a reunir las fichas de observación a efectuar. Este instrumento con el que procederemos a utilizar con una posterior valoración del suministro eficaz del recurso hídrico para regadío estará dándole aprovechamiento a la ficha de observación y por consiguiente el tipo de investigación a efectuar es descriptiva, por lo cual abordaremos a detallar todos los datos recaudados de la consecuente forma: Seleccionamos como nuestro instrumento del proyecto a la Ficha de observación, con el que podremos recabar las notas de campo y con ello luego proceder a una valoración en gabinete. En la información que obtendremos le daremos un procesamiento procesar a través de tablas. Con lo que podremos conseguir representar y también poder aclarar los resultados lo cual lograremos obtenerlo en las fichas.

### **Instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos que nosotros usaremos para la adquisición de antecedentes son:

- Ficha Técnica de valoración, el cual nos permite realizar y determinar la cifra o monto de pérdidas de líquidos con finales para cultivos agrícolas actuales en el sistema de regadío de Huellac
- Equipos topográficos, a través de los equipos topográficos obtendremos planimétricos y altimétricos de los planos, detalles de obras de ingenio, distancia y pendiente de todo el Sistema de abastecimiento del recurso hídrico para regadío de Huellac.
- Software de AutoCAD, por medio de este programa dibujaremos las secciones, pendientes, perfiles, ángulos, curvaturas, niveles de corte para un fino dimensionamiento de los detalles del proyecto.

### **Validez y confiabilidad**

Según Sampieri (2014, p. 200), “la confianza que trae consigo el instrumento viene de mano a la manera en que la actividad repetida una y otra vez a una misma variable y objetivo que nos llevara a obtener resultados exactos, la confiabilidad será la manera en que mediremos en que al usar un instrumento nos produzca resultados sumamente firmes, estables y coherentes”

Según Sampieri (2014, p. 200) “una eficacia de un instrumento, en otras maneras de decir habituales se refiere a la manera en que un instrumento determina con operatividad la variable deseada calcular.”

En la validación de las herramientas que aplicaremos en el diseño, recurriremos al entendimiento de profesionales en la materia con experiencias capaces las cuales deben ser apreciadas a la demostración de nuestros instrumentos, estos utensilios tendrán que ser validados por profesionales adecuadamente capaces que su vez deben de ser expertos en el argumento a optimar y por encima de todo los cuales otorgaran la fiabilidad de que los ingenieros se encuentran colegiados en el colegio de ingenieros del Perú y así lograr otorgarle una fiabilidad a la propuesta de diseño.

### **2.5. Procedimiento**

Iniciando con lo primero llegaremos a ejecutar la apreciación equivalente del sistema de suministro del recurso hídrico para riego de cultivos del caserío Huellac por la que consistió en trabajar las mediciones de los caudales en el canal ya que interiormente de ello se usamos la metodología más usada cual es demarcar la sección del canal con una wincha o regla metálica, adoptar una distancia de un metro a dos metros de largo para así recaudar nuestro lugar de partida y la de llegada logrando a pugar en los dos extremos una vara o llegándolos a señales para así sostener proporcionadamente determinados entre ambos sitios, a posteriori ubicamos nuestra pelotita de pingpong en el factores de partida y la llegamos a librar inclusive que llegue al punto de llegada previamente haciendo o controlando con un cronometro el espacio en el que espera la esferita desde el límite

antecedente a el grado final y así lo llegaremos a retornar a subrayar los mismos sistemas por tres oportunidades de lo cual necesitaremos el promedio de los lapsos. Lograremos realizar los mismos procedimientos por cada de las progresivas de cada cincuenta metros. a cabo posteriormente se llegó a hacer efecto la extracción de la calicata a una profundidad de 1.80m y tomar la muestra en bolsas aisladas para que no se altere el estudio de suelo a posteriori se llegó a posicionar la estación total para localizar planimétrica mente y altimétricamente para así originar el verdadero levantamiento topográfico de todo el sistema de abastecimiento del recurso hídrico para a posteriori ser utilizados los datos recopilados para la propuesta de diseño de concreto armado en gabinete.

## **2.6. Métodos de análisis de datos**

Para esta actual investigación utilizaremos una investigación descriptiva, a razón de una recolección de información que será obtenida con los instrumentos de campo con la finalidad de lograr el estudio de investigación que se frecuenta con un objetivo analítico el cual ayudará en la obtención equivalente de información de campo pues así será indefectible para la valoración y bosquejo para el luego procedimiento de abastecimiento competente de elemento hídrico para regadío. Nuestro progreso de la investigación estará constituido a través de dos fases importantes:

**Estudio de la zona de la unidad de análisis:** Se trata de iniciar una visita de terreno, con ello adquirir reconocer, analizar y establecer irregularidades o patologías reales actuales del sistema de abastecimiento del recurso hídrico del caserío de Huellac.

**Trabajo en gabinete:** Luego de haber logrado gestionar la primera etapa, procederemos a ejecutar las labores en gabinete los cuales estarán constituidos por lo subsiguiente:

- Llevar a cabo el levantamiento topográfico del lugar de estudio del caserío de Huellac.

- Constatar el estudio de la oferta de líquido para el Sistema de suministro de recurso hídrico para riego del caserío de Huellac.
- Constatar el estudio de la demanda de líquido para el Sistema de suministro de recurso hídrico para riego del caserío de Huellac
- Constatar las obras de arte según la topografía del Sistema de suministro de recurso hídrico para riego del caserío de Huellac

### **2.7. Aspectos éticos**

En la actual investigación tomaremos con trascendencia la verdad de las divergencias obtenidas de las experiencias ejecutadas, ante los derechos de autor de otras indagaciones libre de copias y plagios por consiguiente, la presente nueva objetivo logrado es de delimitar que este no estuvo incurrido por el ya renombrado plagio informático, para lo cual la contraseña obtenida y apurada fue por escritores entre reconocidos y no, además logrando mostrar acertadamente las menciones, dándole un buen uso a la norma Iso 690 , también a los datos que recolectamos y verificamos sin coacción a nuestra muestra puesto que fue nuestro encuestado por lo que logramos obtener información confiable y real. Así también nuestro proyecto de investigación obtendrá beneficios para los habitantes de Huellac por lo que realizaremos antes la apreciación del abastecimiento del recurso hídrico para riego del caserío de Huellac, dándole cara al problema de falta de recurso hídrico siendo el inconveniente para el riego para las zonas agrícolas de Huellac.

### III. RESULTADOS

Llegando a diagnosticar el sistema de abastecimiento para recurso hídrico del caserío de Huellac iniciando en la bocatoma llegando a 0+500 km, se llegó a determinar el caudal de la oferta y demanda del recurso hídrico para cultivo; procediendo con el estudio topográfico del sistema del recurso hídrico de Huellac;

Según los objetivos planteados tenemos los resultados siguientes:

3.1. Evaluar el caudal existente en todo el Sistema de abastecimiento de recurso hídrico para cultivo en el caserío de Huellac. (Anexo N°04)

CUADRO N° 01: DIAGNOSTICO DE CAUDALES RESPECTIVOS POR PROGRESIVAS

AFORO DE CAUDAL EN PROGRESIVAS															
PROGRESIVA	TIRANTE Y1 Y2 Y3 Y4 (m)				Y PROM	T	AREA (m2)	TIEMPO (seg)			TIEMPO PROMEDIO	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (m3/s)	PERDIDA ACUM.
BOCATOMA	0.020	0.028	0.042	0.036	0.032	0.18	0.005513	10.06	10.99	10.53	10.5266667	1.5	0.14249525	0.00078551	0.00%
0 + 000 Km	0.010	0.045	0.035	0.012	0.026	0.29	0.007395	14.51	13.84	14.36	14.2366667	1.5	0.10536174	0.00077915	0.81%
0 + 050 Km	0.020	0.010	0.010	0.020	0.015	0.3	0.0045	8.96	8.95	9.13	9.01333333	1.5	0.16642012	0.00074889	4.66%
0 + 100 Km	0.020	0.015	0.015	0.020	0.018	0.31	0.005425	10.96	11.46	11.23	11.2166667	1.5	0.13372957	0.00072548	7.64%
0 + 150 Km	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.29	0.00087	4.23	4.62	5.11	4.65333333	1.5	0.32234957	0.00028044	64.30%
0 + 200 Km	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.3	0.0012	6.25	6.95	6.65	6.61666667	1.5	0.22670025	0.00027204	65.37%
0 + 250 Km	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.31	0.000775	3.18	2.54	3.15	2.95666667	1	0.33821871	0.00026212	66.63%
0 + 300 Km	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.31	0.000372	3.25	3.43	3.56	3.41333333	1	0.29296875	0.00010898	86.13%
0 + 350 Km	-	-	-	-	0	31	0	-	-	-	0	-	0	0	100.00%

Fuente: fichas técnicas

Elaboración propia

CUADRO N° 02: DISMINUCIÓN DE CAUDALES RESPECTIVOS POR  
PROGRESIVAS

ANÁLISIS DE PÉRDIDA DE CAUDAL				
PROGRESIVA	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (L/s)	ΔQ (L/s)	PÉRDIDA ACUMULADA (l/s)
<b>BOCATOMA</b>	0.0007855	0.7855	0.00	0.00
<b>0 + 000 Km</b>	0.0007791	0.7791	0.0064	0.0064
<b>0 + 050 Km</b>	0.0007488	0.7488	0.0303	0.0367
<b>0 + 100 Km</b>	0.0007254	0.7254	0.0234	0.0601
<b>0 + 150 Km</b>	0.0002804	0.2804	0.445	0.5051
<b>0 + 200 Km</b>	0.0002621	0.2621	0.0183	0.5234
<b>0 + 250 Km</b>	0.0001089	0.1089	0.1532	0.6766
<b>0 + 300 Km</b>	0.0000000	0	0.1089	0.7855
<b>0 + 350 Km</b>	0.0000000	0	0	0.7855
<b>0 + 400 Km</b>	0.0000000	0	0	0.7855
<b>0 + 450 Km</b>	0.0000000	0	0	0.7855
<b>0 + 500 Km</b>	0.0000000	0	0	0.7855
SUMA			0.7855	

Fuente: fichas técnicas

Elaboración propia

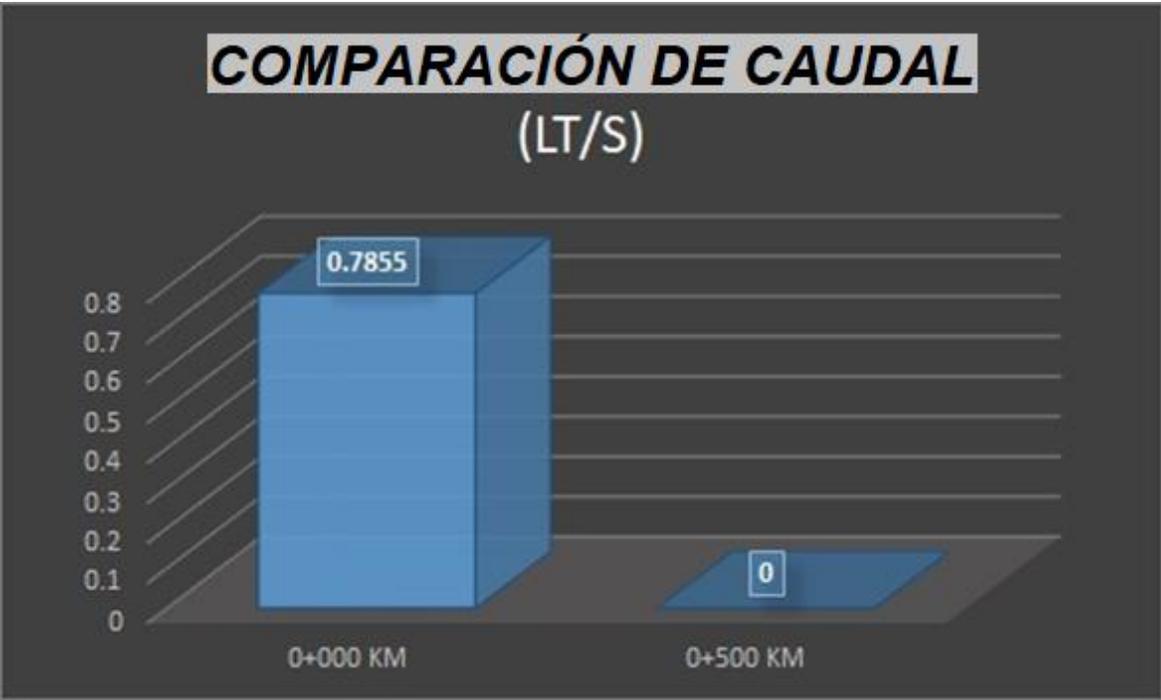


Figura N° 01: Diferencia de Caudal

Fuente: Elaboración Propia

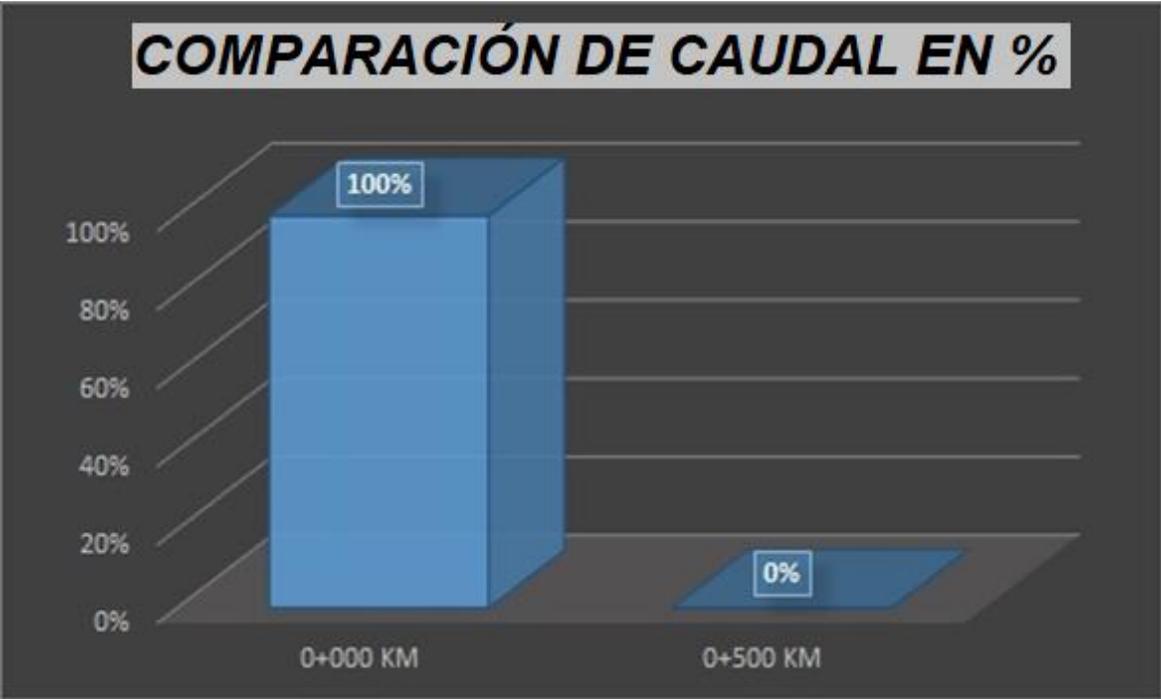


Figura N° 02: Diferencia de Caudal

Fuente: Elaboración Propia

Determinamos que al comenzar la progresiva inicial de 0+00 km hasta la última progresiva que vendría a ser 0+500 km obtenemos unos resultados que nos dan la diferencia de caudales de 0.7855 lt/seg lo cual nos expresa en total un 100% de diferencia de caudal del Sistema de abastecimiento, ya que como podemos observar inicialmente obtenemos un caudal inicial de 0.7855 lt/seg en el cual encontramos tomas laterales del sistema, así como también podemos observar por los caudales, una diferencia o desperdicio del agua, con el cual podemos evidenciar que se trata de pérdidas sumamente elevadas ya que en la progresiva 0+50 km podemos evidenciar un caudal mínimo de 0 lt/seg. El cual en términos porcentuales nos evidencia un 0%, debido a estos resultados obtenidos formularemos un diseño de mejora para el reservorio de concreto armado que encontramos en la progresiva, y con ello afianzar la reducción del porcentaje de desperdicio del caudal del recurso hídrico del sistema para riego del caserío de Huellac. Destacaremos que estos resultados obtenidos por medio de nuestro instrumento validado por conocedores de la disciplina y expertos en el tema de Hidrología.

También tenemos en cuenta que en el instrumento que realizamos las valoraciones en la cual empleamos el método aforo para poder conseguir los caudales determinados en cada progresiva y consigo lograr obtener el área y la velocidad en dichas progresivas, donde conseguimos información sobre pérdidas de caudal entre una progresiva y otra, en los que podemos lograr evidenciar y con ello evidenciamos las pérdidas en diversos tramos de nuestro sistema de abastecimiento de recurso hídrico para cultivo.

### 3.2. Desarrollar el levantamiento Topográfico del sistema de abastecimiento del recurso hídrico para cultivo del caserío de Huellac.

- ✓ Levantamiento topográfico del área a irrigar.
- ✓ Plano de planta del plan de diseño hidráulico.
- ✓ Planos de obras de arte.

Para la elaboración del trabajo topográfico se utilizaron los siguientes equipos:

### **Equipos Topográficos**

- Estacion Total Topcon
- 04 Prismas
- GPS Garmin map 62s
- 04 radios

### **Equipo de Software Topográfico**

Autocad Civil 3d 2019

### **Como Resultado Se Encontro lo Siguiete**

El relieve de las zonas a cultivar del caserío de Huellac tiene una importante relevancia el cual destaca en su topografía, con detalles de montañas muy ajetreadas que recibe a este panorama, teniendo zonas bastante exorbitantes, no contiene nevado alguno y solo en pocas ocasiones las más altas montañas se cubren con neviscas que suelen durar muy poco tiempo en épocas de retumbantes afluencias. En el sistema de abastecimiento para recurso hídrico encontramos:

- ✓ Levantamiento Topográfico de todo el sistema de abastecimiento
- ✓ Una Bocatoma
- ✓ Caidas Rápidas Por La Exesiva Pendiente
- ✓ Dos Reservorios construidos de manera rustica

Ver planos del levantamiento topográfico (anexo N°06)

Las labores realizadas en campo se verificaron anteriormente coordinado con los representantes de la zona beneficiada por el proyecto, actual faena que logra consentir obtener datos fidedignos de la topografía y datos hidrológicos de la zona los cuales serán aprovechados debidamente para los futuros diseños estructurales consideradas como un planteamiento del actual proyecto.

### 3.3. Realizar el estudio de suelo

Los datos obtenidos de realizar el estudio de mecánica de suelos de la muestra tomada de la calicata excavada a 1.80 m nos arrojaron los siguientes resultados: (anexo N°06)

<b>Cohesión del suelo</b>	<b>0.70 ton/m<sup>2</sup></b>
<b>Peso unitario del suelo</b>	1.80 ton/m <sup>3</sup>
<b>Angulo de fricción interna</b>	20.00°
<b>qu</b>	35.96
<b>F.S.</b>	3.00
<b>qa</b>	11.99 ton/m <sup>2</sup>
<b>qa</b>	1.20 kg/cm <sup>2</sup>
<b>qa (presión admisible para el proyecto)</b>	1.20 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.Elaboración del estudio de la oferta y demanda del recurso hídrico

#### Demanda De Recurso Hídrico Con Fines De Riego

Tabla N° 01: de Coeficiente de Cultivo

CULTIVO	ÁREA(HA)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ALFALFA	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
TRIGO	8	0.5	0.6	0.7	0.9	1.15	0.75	0.6					
PAPA (CAMP.GDE)	15.2	0.94	0.95	0.92	0.9						0.39	0.62	0.83
HABAS VERDE	6.5							0.37	0.72	0.9	0.83	0.52	0.2
ARVEJA	7.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.3			0.25	0.35	0.4	0.5
MAÍZ	0.5	0.9	0.9	0.85	0.75	0.6	0.5			0.3	0.5	0.65	0.8
ÁREA MENSUAL	39	32.5	32.5	32.5	32.5	17.3	17.3	15.7	7.7	15.8	31	31	31
Kc PONDERADO		0.82	0.85	0.86	0.88	0.98	0.78	0.69	0.81	0.77	0.64	0.71	0.82

**Fuente:** Elaboración propia

Determinamos el Coeficiente de Cultivo por intermedio de la tabla N°1 (anexo N°06). para diferentes apartados y de manera mostrada por los porcentajes de incremento, para su acoplamiento en la fórmula de Hargreaves.

Resultado de Evapotranspiración Potencial ETP

Tabla N°02: Evapotranspiración Potencial ETP

MES	DÍAS Mes	T (°C)	TMF (9/5)*°C+32	HR	CH	CE	MF	ETP (mm/mes)	ETP (mm/día)
ENE	31	14.14	57.45	61.7	1.027	1.059	2.543	158.90	5.126
FEB	28	14.3	57.74	63.05	1.009	1.059	2.256	139.19	4.971
MAR	31	14.15	57.47	64.15	0.994	1.059	2.32	140.35	4.527
ABR	30	14.34	57.81	64.15	1	1.059	2.016	123.43	4.114
MAY	31	14.13	57.43	62.42	1	1.059	1.885	114.65	3.698
JUN	30	13.51	56.32	59.92	1	1.059	1.701	101.45	3.382
JUL	31	13.46	56.23	59.01	1	1.059	1.809	107.72	3.475
AGO	31	13.56	56.41	58.7	1	1.059	2.019	120.61	3.891
SEP	30	13.61	56.50	59.88	1	1.059	2.198	131.51	4.384
OCT	31	13.84	56.91	60.17	1	1.059	2.456	148.02	4.775
NOV	30	13.8	56.84	61.25	1	1.059	2.457	147.90	4.930
DIC	31	13.78	56.80	61.1	1	1.059	2.588	155.68	5.022

**Fuente:** Elaboración propia

## Resultado de Evapotranspiración Real (ETR)

Tabla N° 03 Evapotranspiración Real (Etr)

MES	Kc	Etp (mm/mes)	Etr (mm/mes)
<b>ENE</b>	0.82	158.9	130.30
<b>FEB</b>	0.85	139.19	118.31
<b>MAR</b>	0.86	140.35	120.70
<b>ABR</b>	0.88	123.43	108.61
<b>MAY</b>	0.98	114.65	112.36
<b>JUN</b>	0.78	101.45	79.13
<b>JUL</b>	0.69	107.72	74.33
<b>AGO</b>	0.81	120.61	97.69
<b>SEP</b>	0.77	131.51	101.26
<b>OCT</b>	0.64	148.02	94.73
<b>NOV</b>	0.71	147.9	105.01
<b>DIC</b>	0.82	155.68	127.66

**Fuente:** Elaboración propia

## Resultado de Precipitación Efectiva (PPE)

Tabla N° 04: Precipitación Efectiva (Ppe)

MES	PP (mm)	Pe (mm)	Pe 75%
<b>ENE</b>	331.39	172.38	129.29
<b>FEB</b>	360.93	156.23	117.17
<b>MAR</b>	359.31	158.65	118.99
<b>ABR</b>	281.52	142.51	106.88
<b>MAY</b>	194.13	146.2	109.65
<b>JUN</b>	147.53	98.65	73.988
<b>JUL</b>	142.49	86.73	65.048
<b>AGO</b>	178.63	117.65	88.238
<b>SEP</b>	193.42	122.24	91.68
<b>OCT</b>	182.84	119.42	89.565
<b>NOV</b>	206.78	137.88	103.41
<b>DIC</b>	228.58	167.65	125.74

**Fuente:** Elaboración propia

Resultado de Demanda de Recurso Hídrico para Fines de Riego

Tabla N° 05: Resultado de Demanda de Agua para Fines de Riego

Etr mm)	Pp Efec (mm)	DEM. B. (mm)	DEM. PROY.(Lit/Seg)	DEM. PROY.(Lit/Seg)	Mod. Riego (lt/seg/ha)	días(meses)	ÁREA ha.
<b>130.3</b>	129.29	1.0112	123.24	1.10	0.110	31	39
<b>118.31</b>	117.17	1.1376	115.54	1.15	0.123	28	32.5
<b>120.7</b>	118.99	1.7133	174	1.56	0.186	31	32.5
<b>108.61</b>	106.88	1.7318	175.89	1.63	0.188	30	32.5
<b>112.36</b>	109.65	2.7076	274.99	2.46	0.294	31	32.5
<b>79.13</b>	73.988	5.1427	278.03	2.57	0.558	30	17.3
<b>74.325</b>	65.048	9.2777	501.58	4.49	1.007	31	17.3
<b>97.692</b>	88.238	9.4543	463.85	4.16	1.026	31	15.7
<b>101.26</b>	91.68	9.5822	230.57	2.13	1.040	30	7.7
<b>94.734</b>	89.565	5.1695	255.24	2.29	0.561	31	15.8
<b>105.01</b>	103.41	1.5959	154.6	1.43	0.173	30	31
<b>127.66</b>	125.74	1.922	186.19	1.67	0.209	31	31

**Fuente:** Elaboración propia

Como resultado obtenemos una máxima demanda del recurso hídrico correspondiente al mes de Julio con 4.49 lt/seg; mientras la mínima demanda del recurso hídrico corresponde al mes Enero, los cuales vemos que están cubiertos por las precipitaciones; entonces podemos confirmar el caudal de diseño del sistema de abastecimiento del recurso hídrico para riego de Huellac que será 4.50 lt/seg.

Cuadro N° 01: Caudal de Diseño

Eficiencia de riego	40%
Número de horas de riego por día	8.00
Caudal de diseño (lit/seg)	4.50
Módulo de riego (lit/seg)	1.040

OFERTA DE AGUA DE LA QUEBRADA DE CONDORMARCA

Tabla N° 07: Disponibilidad de Agua Quebrada Condormarca

Meses	mmc/mes	m3/mes
	BLOQUE DE RIEGO HUELLAC – CORIS - AIJA	BLOQUE DE RIEGO HUELLAC – CORIS - AIJA
Agosto	0.11666	116.66
Setiembre	0.871948	871.948
Octubre	2.814204	2814.204
Noviembre	3.993496	3993.496
Diciembre	4.950488	4950.488
Enero	29.023564	29023.564
Febrero	30.624808	30624.808
Marzo	7.309756	7309.756
Abril	29.759548	29759.548
Mayo	1.36116	1361.16
Junio	0.145464	145.464
Julio	0.031692	31.692
<b>TOTAL</b>	<b>111.002788</b>	<b>111002.788</b>

## RESULTADO DE BALANCE HÍDRICO

Figura N°: 02 Balance Hídrico



Como resultado del balance hídrico mostramos la Figura N° 02, en el cual podemos observar que existe un déficit de recurso hídrico en los meses de junio, julio y agosto, por el que se necesita realizar un reservorio para el recurso hídrico para estos meses.

#### **IV. DISCUSIÓN**

La actual investigación sostuvo como meta ejecutar la valoración del sistema de suministro del recurso hídrico para riego del caserío de Huellac Distrito de Coris, Provincia de Aija, Departamento de Ancash. Justamente por ello en esta mención discutimos los resultados que resultaron según los objetivos mencionados, antecedentes, proposiciones y normativa actual, el cual consta de los parámetros necesarios para el proyecto y actuación en su vida útil.

Como objetivo primero que tuvimos de apreciar el estado del suministro del recurso hídrico para cultivo del caserío de Huellac presente. Establecer el desperdicio del recurso hídrico entre el caudal inicial hasta el caudal de salida, con tal de determinar exactamente el porcentaje de diferencia que existe entre ambos caudales inicial y final, ya que al precisar ser un sistema de almacenamiento sin sostenimiento y en muy mal estado pues existe excesivas pérdidas de caudal y no se da el aprovechamiento del recurso para el riego de los cultivos, siendo el sistema requerido con mayor aprovechamiento en Huellac, con el fin de resolver el agobio de falta de suministro de agua se aprecia dicho estado del sistema de abastecimiento. Este resultado es equivalente a Espir y Morales (2015), quien realizó la apreciación del sistema de recurso hídrico de Chaquin – Viru el cual evidenció que existe pérdida de líquidos rurales.

Con respecto al estudio hidrológico se logró determinar la demanda como también la oferta del recurso hídrico de la quebrada Condormarca, el estudio se ejecutó con la meta de averiguar el caudal que será urgido para saldar las carencias de los cultivos en recurso hídrico de Huellac y el cual teniendo en cuenta el caudal del proyecto en su derivación el cual se determinó el caudal obligatorio o mínimo para complacer las urgencias de los cultivos que viene a ser 4.5lt/seg para con ello posteriormente realizar el balance hídrico en el que destinamos que los meses en escases de junio, julio y agosto tienen un déficit de recurso hídrico. Así mismo para Alayo (2017), quien determinó el apartamiento de fluido para el diseño de la represa Las combas en Santiago de Chuco, el cual llegó a demostrar que no existe adeudamiento de líquido para el diseño.

En nuestro objetivo tercero ideado fue proceder el levantamiento topográfico del sistema de almacenamiento del recurso hídrico para riego de cultivos del caserío de Huellac Distrito de Coris, Provincia de Aija, Departamento de Ancash en el que determinamos pendientes de cada progresiva, también como además las obras de arte halladas como son bocatoma, desarenador y reservorios, en este evento el reservorio adonde se apreció la mayor recaída de caudal del recurso hídrico por lo que se procedió a proceder el proyecto para dicho reservorio ineficiente.

## V. CONCLUSIONES

Llegamos a explicar la existencia de excesivas pérdidas del recurso hídrico con fines de riego para la agricultura el cual inicia en la bocatoma con progresiva 0.00km y culmina con el canal de perfil rectangular por lo que llegamos a fijar el caudal de llegada del procedimiento de suministro de recurso hídrico de 0.0007855 m<sup>3</sup>/s representando un 100% y una salida de 0.00 m<sup>3</sup>/s que nos representa un 0%. Después del reservorio (0+131km) en una progresiva inmediata (0+150 km) en el que se determinó una pérdida excesiva del caudal con una pérdida de 0.445 l/s que representa un 56.65% del total del caudal original por lo que no logra llenar las urgencias de los cultivos en las épocas de estiaje y consecuente de ello proponemos validar una propuesta de proyecto de concreto armado para el reservorio en los anexos para el cual necesitamos el caudal de diseño y con ello realizar la propuesta de diseño que vemos más apropiada para lograr cubrir las urgencias de los cultivos agrícolas del caserío de Huellac.

Por consecuencia de los estudios hidrológicos obtenidos del sector, encontramos como caudal de diseño de 0.0045m<sup>3</sup>/s dato muy importante ya que sin esta información no podríamos lograr validar el diseño hidráulico del reservorio, en el cual podemos verificar la representación de la disponibilidad hídrica y la demanda que existe máxima disponibilidad hídrica el que vendría a ser magnifico pues con ello lograremos suministrar los cultivos del sistema de suministro de recurso hídrico para regadío del caserío de Huellac en su totalidad.

En el alzamiento topográfico pudimos acertar las pendientes que recorre todo el sistema de acopio del recurso hídrico, así como todavía se encontró que el terreno es accidentado al ras de 3510 msnm.

De acuerdo a los resultados de laboratorio y los datos de estratigrafía a campo como de laboratorio, se puede exhortar como sustrato portante para la estructura a construir, al estrato de arena arcillosa (Sc), enfrentada a partir de los 1.80 m en la calicata número 1. Después de efectuar los ensayos de corte directo en especímenes moldeados y completos obteniendo un ángulo de fricción interna de  $\phi=20^\circ$  con una cohesión del suelo de 0.70 Ton/m<sup>2</sup> y una presión admisible para el diseño de 1.20kg/cm<sup>2</sup>.

En la expansión de los anexos proponemos un diseño de concreto armado para el reservorio, para ello obtenemos los subsiguientes detalles geométricos e hidráulicos en el cual obtuvimos una longitud horizontal de 6.00m, con una longitud de largo de 20.00m y una longitud de borde libre de 1.65 m, dándole aprovechamiento del manual Criterios De Diseños De Obras Hidráulicas Para La Formulación De Proyectos Hidráulicos Multisectoriales Y De Afianzamiento Hídrico del Ana para proyecto de reservorios abiertos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Dado que en el canal revestido y en el reservorio existen pérdidas excesivas del caudal, es automático proceder un sostenimiento al canal puesto que llegó a hallar fisuras adentro del canal por lo que se generan las desestimaciones y la sucesión efectuar una oferta de proyecto del reservorio dado a que no es el apropiado para las épocas de estiaje, el cual garantizaremos menores depreciaciones de caudal en el sistema de suministro de recurso hídrico para riego de cultivo de los habitantes.

Es preciso que siga la investigación sobre esta metodología, no obstante, siendo aplicado a otros pueblos con sistemas de almacenamiento de recurso hídrico para regadío, y allanar los conflictos de disminución de recurso hídrico agrícola del distrito de Coris.

Se debe considerar el estudio Hidrológico, que es contundente puesto que sin ello no se puede verificar el caudal del proyecto y con el cual no se podrá determinar la sección y también las obras de arte requeridas para el estudio para el procedimiento de abastecimiento de recurso hídrico para regadío.

Se debe considerar distintas propuestas y parámetros del proyecto como son la norma constructiva, elementos climatológicos y condiciones de materiales a usar en el proyecto ya que estos enjuiciamientos se puede presentar diversos problemas en el momento del desarrollo constructivo.

## REFERENCIAS

ALONZO, Jimena. Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas. [En línea]. 2.a ed. Montevideo Uruguay: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (mvotma),2011 [fecha de consulta: 13 de Julio del 2019].  
Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/dinagua/manualdepequenaspresas>

ARAQUE, Rafael. Fuentes de Agua para riego, [En línea] Elorza: Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure Pedro Camejo, 2013. [fecha de consulta: 17 de julio del 2019].  
Disponible en: <https://documentslide.org/fuentes-de-agua-para-riego-docx> -

CASTILLO, Victorio. Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del Valle de Nepeña, Ancash. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2016  
Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2729>

CHICLOTE, Oscar. Evaluación de la eficiencia de conducción del canal de riego el progreso Mayanal – Jaén – Cajamarca, tramo: km, 00+000 -01+000, Cajamarca,2017  
Disponible en: [http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1522/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2rVnOgRLoWds-mdq0iXpxYyGHLurm-rV-ZCLY\\_CC2ho4TdG7q4imnJ\\_es](http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1522/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2rVnOgRLoWds-mdq0iXpxYyGHLurm-rV-ZCLY_CC2ho4TdG7q4imnJ_es)

COLLAZO, María y MONTAÑO, Jorge. Manual de agua subterránea. [En línea]. Montevideo: Denad Internacional S.A., 2012. [fecha de consulta: 04 de junio del 2019].  
Disponible en: [http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10\\_2/Manual-de-aguasubterranea-Uruguay.pdf](http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_2/Manual-de-aguasubterranea-Uruguay.pdf)  
ISBN: 9789974594098

CONCHA, Juan de Dios. Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua (caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica) Tesis (Bachiller en Ingeniería). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2014.  
Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>

DÍAZ Carlos y PRETEL, Edwin. Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del sector La Arenita, Distrito Paiján- Chicama. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.  
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/685>

ESPIR, JAN y MORALES, Javier. Evaluación de fenómenos hidráulicos en el canal Chaquin del sistema de riego del valle de Virú primer tramo. Tesis (pregrado). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, facultad de ingeniería, 2015.  
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1142>

HARO, Zucy y VALLEJOS, María. Optimización del uso del Recurso Hídrico del Sistema de Riego Montufar para Mejorar la Producción Agrícola. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2012.  
Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2111>

MOGOLLÓN, Dino. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambo Grande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016

NUÑEZ Leonardo, Alberto. Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego. Lima: MINAGRI, 2015. 53 pp.

PINTO, Pamela y VALLADARES, Orlando. Diseño Hidráulico de la Captación, Sistema de Bombeo y Conducción de Agua del Proyecto Perafán Santa Marta. Tesis (bachiller en Ingeniería). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016.  
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6496>

RAMOS, Jaime y SALAZAR, Cristhian. Análisis y Optimización Hidráulica del Sistema de Captación del Canal de Riego Alumís Bajo en la Provincia de Cotopaxi. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2013  
Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7064>

REVISTA TÉCNICA AGROPECUARIA. Sistema de Riego Tecnificado. [En línea]. Lima: Agrobanco, 2013 [fecha de consulta: 13 de junio del 2019].  
Disponible en: [https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/REVISTA\\_AGROPECUARIA\\_8.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/REVISTA_AGROPECUARIA_8.pdf)

RIMARACHIN, Neili. Evaluación del Nivel de Eficiencia de Conducción del Canal de Riego Chilique – Jaén. Tesis (pregrado). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, facultad de ingeniería, 2016.  
Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/608>

ROCHA, Arturo. Hidráulica de Tuberías y Canales. [En línea]. 2.a ed. Lima: [s.n.].012. [fecha de consulta: 04 de agosto del 2019].  
Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/07/23/libro-completo-de-hidraulica-de-tuberias-y-canales-dr-arturo-rocha/>

RODRÍGUEZ, Pedro. Hidráulica de Canales. [En línea]. 2.a ed. Oaxaca: [s.n.]. 2008. [fecha de consulta: 04 de agosto del 2019].  
Disponible en: [https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica\\_ruiz.pdf](https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf)

ROJAS, Hugo. Manual de Irrigación y Drenaje. [En línea]. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2010. [fecha de consulta: 04 de agosto del 2019].  
Disponible en: [https://www.academia.edu/14392360/MANUAL\\_DE\\_IRRIGACION\\_Y\\_DRENAJE.\\_HUGO\\_ROJAS\\_RUBIO](https://www.academia.edu/14392360/MANUAL_DE_IRRIGACION_Y_DRENAJE._HUGO_ROJAS_RUBIO)

SPARROW, Edgar. El Desarenador. [En línea]. 1.a ed. Nuevo Chimbote: [s.n.]. 2008. [fecha de consulta: 04 de agosto del 2019].

Disponible en: [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/trabajo\\_de\\_desarenador1\\_\\_tmp4a134267.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/trabajo_de_desarenador1__tmp4a134267.pdf)

SPARROW, Edgar. Hidráulica Básica de Canales. 1.a ed. Chimbote: Editorial Universidad Nacional del Santa, 2008, 162 pp.

TABOADA, Rossi. Estrategias Para el Acceso al Agua de Uso Agrario en un Escenario de Expansión Agrícola y Escasez Hídrica: El caso de la Comisión de Usuarios Miguel Checa en el Valle del Chira. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8845>

VILLON, Máximo. Diseño de estructuras hidráulicas. [En línea]. 1.a ed. Lima: Editorial Villón. 2005. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].

Disponible en: <https://civilgeeks.com/2014/09/01/libro-diseno-de-estructuras-hidraulicas-maximo-villon/>

VILLON, Máximo. Hidráulica de Canales. 2da ed. Lima: editorial Villón, 2007. 508 pp. ISBN: 99778660816

## **ANEXOS**

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE
“Evaluación del abastecimiento de agua para riego en el caserío de Huellac, distrito de Coris, Provincia de Aija – Ancash 2019”	<p><b>GENERAL:</b></p> <p>¿Cuáles son las causas de la perdida de caudal del sistema de abastecimiento del recurso hídrico para regadío en el caserío Huellac, distrito de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash ?</p>	<p><b>GENERAL:</b></p> <p>Realizar la Evaluación del abastecimiento de agua para riego en el caserío de Huellac, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Departamento De Ancash</p>	<p>Dentro de la evaluación del sistema de abastecimiento de recurso hídrico encontraremos que las posibles causas de las pérdidas de caudal están dadas por un inadecuado e ineficiente sistema de abastecimiento para riego en el Caserío de Huellac</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b></p> <p>No experimental</p>	<p>Evaluación</p>
	<p><b>ESPECÍFICO:</b></p> <p>¿De qué manera verificamos si es eficiente el sistema de recurso hídrico para regadío?</p> <p>¿De qué forma podemos obtener el caudal de entrada y salida para el sistema de abastecimiento?</p> <p>¿Cómo identificamos las obras de arte presentes en el sistema de abastecimiento?</p> <p>¿De qué forma obtenemos las propiedades del suelo?</p> <p>¿De qué manera se soluciona la ineficacia del sistema de abastecimiento?</p>	<p><b>ESPECÍFICO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el sistema de abastecimiento del recurso hídrico para regadío existente desde la bocatoma hasta 0+500km.</li> <li>2. Elaborar el estudio de la oferta y demanda en el caserío de Huellac</li> <li>3. Realizar el levantamiento topográfico del abastecimiento de agua en Huellac</li> <li>4. Realizar el estudio de mecánica de suelos.</li> <li>5. Plantear un diseño estructural si lo requiere del reservorio según las deficiencias que presente.</li> </ol>		<p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b></p> <p>Descriptivo</p>	

ANEXO N° 02: FÓRMULAS

**FÓRMULA 01:** Área Hidráulica

$$A = by + Z y^2$$

**FÓRMULA 02:** Perímetro mojado

$$P = b + 2y\sqrt{1 + Z^2}$$

**FÓRMULA 03:** Radio hidráulico

$$R = \frac{A}{P} = \frac{by + Zy^2}{b + 2y\sqrt{1 + Z^2}}$$

**FÓRMULA 04:** Tirante del flujo

**FÓRMULA 05:** Espejo de agua

$$\left(\frac{Q \times n}{S^{\frac{1}{2}}}\right)^3 = \frac{A^5}{P^2}$$

$$T = b + 2zy$$

$$B = H - y$$

**FÓRMULA 06:** Borde libre

**Fórmula 07:** Principio de Maning

$$V = \frac{K}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

**Fórmula 08:** Principio de Bernonlli

$$\left(\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2} + U\right) = Cte \rightarrow \left(\frac{P_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2} + Z_1 \cdot g\right) = \left(\frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2} + Z_2 \cdot g\right)$$

**Fórmula 09:** Hidrograma

$$Q \left( \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} \right) \times \text{Tiempo} = \text{Volumen}$$

**Fórmula 10:** Máxima eficiencia hidráulica

$$\frac{b}{y} = 2 * \operatorname{tg} \left( \frac{\theta}{2} \right)$$

**Fórmula 11:** Índice de escasez en porcentaje

$$Ie = \frac{Dh}{Oh} * 100$$

**Dónde:**

Ie : Índice de escasez en porcentaje

Dh : Demanda hídrica en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

Oh: Oferta hídrica superficial neta en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

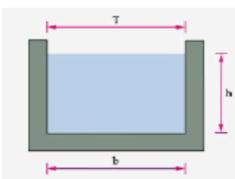
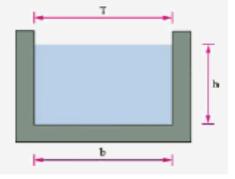
**Fórmula 12:** Oferta de agua

$$Q_i = \frac{A_i}{A_t} * \frac{P_i}{P_t} * Q_t$$

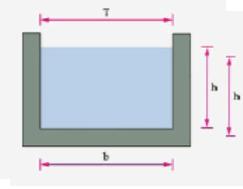
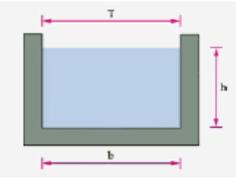
**Dónde:**

$Q_i$  y  $Q_t$ : son respectivamente, los caudales a ser determinados y el caudal patrón (Punto definido)

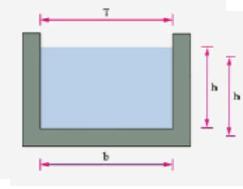
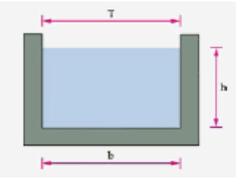
ANEXO N° 03: FICHAS TÉCNICAS

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 000 Km - 0 + 050 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 000 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.010		t1				14.51
0.29	y2	0.045		t2	14.2366667	1.50	0.105361742	
	y3	0.035		t3				14.36
	y4	0.012		FOTOGRAFÍA				
	ÁREA (m2)				CAUDAL (m3)			
0.007395		0.00077915						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 050 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.020		t1				8.96
0.30	y2	0.010		t2	9.013333333	1.50	0.166420118	
	y3	0.010		t3				9.13
	y4	0.020		FOTOGRAFÍA				
	ÁREA (m2)				CAUDAL (m3)			
0.0045		0.000748891						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 000		0.00077915	0.000030259					
0 + 050		0.000748891						

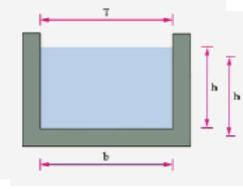
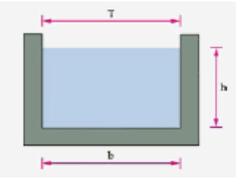
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 050 Km - 0 + 100 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 050 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.020		t1				8.96
0.30	y2	0.010		t2	9.013333333	1.50	0.166420118	
	y3	0.010		t3				9.13
	y4	0.020		FOTOGRAFÍA				
	ÁREA (m2)					CAUDAL (m3)		
0.0045		0.000748891						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 100 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.020		t1				10.96
0.31	y2	0.015		t2	11.21666667	1.50	0.133729569	
	y3	0.015		t3				11.23
	y4	0.020		FOTOGRAFÍA				
	ÁREA (m2)					CAUDAL (m3)		
0.005425		0.000725483						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 050		0.000748891	0.000023408					
0 + 100		0.000725483						

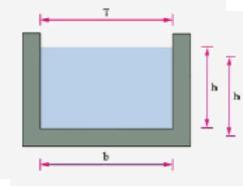
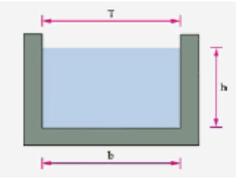
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 100 Km - 0 + 150 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 100 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.020		t1				10.96
0.31	y2	0.015		t2	11.2166667	1.50	0.133729569	
	y3	0.015		t3				11.23
	y4	0.020		FOTOGRAFÍA 				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0.005425		0.000725483						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 150 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.003		t1				4.23
0.29	y2	0.003		t2	4.653333333	1.50	0.32234957	
	y3	0.003		t3				5.11
	y4	0.003		FOTOGRAFÍA 				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0.00087		0.000280444						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 100		0.000725483	0.000445039					
0 + 150		0.000280444						

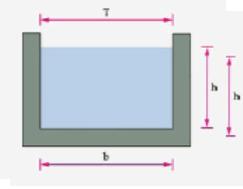
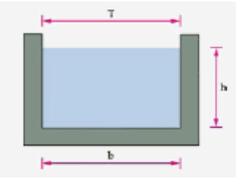
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN									
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"									
AUTORES			ASESOR						
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY						
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA					
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10					
TRAMO									
0 + 150 Km - 0 + 200 Km									
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 150 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.003		t1				4.23	
0.29	y2	0.003		t2	4.653333333	1.50	0.32234957		
	y3	0.003		t3				5.11	
	y4	0.003		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0.00087		0.000280444							
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 200 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.004		t1				6.25	
0.30	y2	0.004		t2	6.616666667	1.50	0.226700252		
	y3	0.004		t3				6.65	
	y4	0.004		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0.0012		0.00027204							
DIFERENCIA DE CAUDAL									
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)						
0 + 150		0.000280444	0.000008404						
0 + 200		0.00027204							

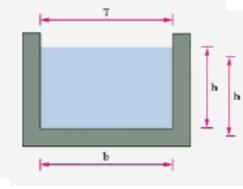
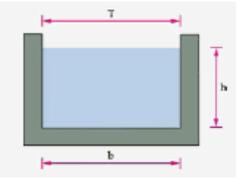
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN									
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"									
AUTORES			ASESOR						
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY						
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA					
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10					
TRAMO									
0 + 200 Km - 0 + 250 Km									
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 200 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.004		t1				6.25	
0.30	y2	0.004		t2	6.61666667	1.50	0.226700252		
	y3	0.004		t3				6.65	
	y4	0.004		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0.0012		0.00027204							
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 250 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.0025		t1				3.18	
0.31	y2	0.0025		t2	2.95666667	1.00	0.338218715		
	y3	0.0025		t3				3.15	
	y4	0.0025		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0.000775		0.00026212							
DIFERENCIA DE CAUDAL									
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)						
0 + 200		0.00027204	0.000009920						
0 + 250		0.00026212							

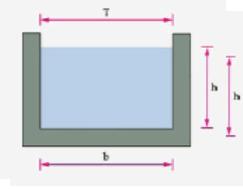
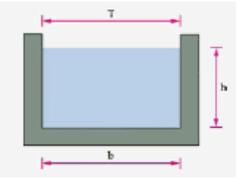
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 250 Km - 0 + 300 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 250 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.0025		t1				3.18
0.31	y2	0.0025		t2	2.95666667	1.00	0.338218715	
	y3	0.0025		t3				3.15
	y4	0.0025		FOTOGRAFÍA				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0.000775		0.00026212						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 300 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.0012		t1				3.25
0.31	y2	0.0012		t2	3.41333333	1.00	0.29296875	
	y3	0.0012		t3				3.56
	y4	0.0012		FOTOGRAFÍA				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0.000372		0.000108988						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 250		0.00026212	0.000153132					
0 + 300		0.000108988						

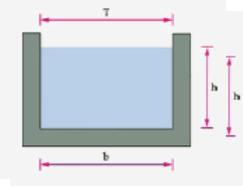
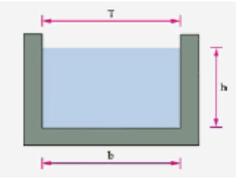
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN									
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"									
AUTORES			ASESOR						
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY						
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA					
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10					
TRAMO									
0 + 300 Km - 0 + 350 Km									
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 300 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.0012		t1				3.25	
0.31	y2	0.0012		t2	3.413333333	1.00	0.29296875		
	y3	0.0012		t3				3.56	
	y4	0.0012		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0.000372		0.000108988							
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 350 Km									
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR						
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)		
	y1	0.0000		t1				0	
0.31	y2	0.0000		t2	0	1.00	0		
	y3	0.0000		t3				0	
	y4	0.0000		FOTOGRAFÍA					
	ÁREA (m2)								
0		0							
DIFERENCIA DE CAUDAL									
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)						
0 + 300		0.000108988	0.000108988						
0 + 350		0							

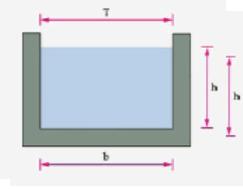
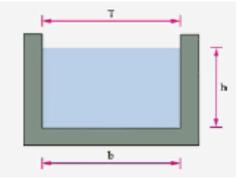
Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 350 Km - 0 + 400 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 350 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.0000		t1				0
0.31	y2	0.0000		t2	0	1.00	0	
	y3	0.0000		t3				0
	y4	0.0000		FOTOGRAFÍA				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0		0						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 400 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
	y1	0.0000		t1				0
0.30	y2	0.0000		t2	0	1.00	0	
	y3	0.0000		t3				0
	y4	0.0000		FOTOGRAFÍA				
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0		0						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 350		0	0.000000000					
0 + 400		0						

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN							
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"							
AUTORES			ASESOR				
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY				
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA			
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10			
TRAMO							
0 + 400 Km - 0 + 450 Km							
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 400 Km							
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR				
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)
	y1	0.0000		t1			
0.30	y2	0.0000		t2	0	1.00	0
	y3	0.0000		t3			
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)		FOTOGRAFÍA			
0		0					
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 450 Km							
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR				
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)
	y1	0.0000		t1			
0.30	y2	0.0000		t2	0	1.00	0
	y3	0.0000		t3			
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)		FOTOGRAFÍA			
0		0					
DIFERENCIA DE CAUDAL							
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)				
0 + 400		0	0.000000000				
0 + 450		0					

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN							
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"							
AUTORES			ASESOR				
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY				
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA			
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10			
TRAMO							
0 + 450 Km - 0 + 500 Km							
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 450 Km							
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR				
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)
	y1	0.0000		t1			
0.30	y2	0.0000		t2	0	1.00	0
	y3	0.0000		t3			
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)		FOTOGRAFÍA			
0		0					
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 500 Km							
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR				
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)
	y1	0.0000		t1			
0.30	y2	0.0000		t2	0	1.00	0
	y3	0.0000		t3			
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)		FOTOGRAFÍA			
0		0					
DIFERENCIA DE CAUDAL							
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)				
0 + 450		0	0.000000000				
0 + 500		0					

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 04: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

**CONSTANCIA**

El que suscribe Ing. Percy L. THELIX MARÍN CUBAS,  
titulado y colegiado de la carrera de Ingeniería civil.

**CERTIFICA**

Que el Sr. Marko Phill Cárdenas Alcántara y Keving Moises Solano Pillaca identificados con DNI respectivamente N° 48199227 y N° 48472200, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en “EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AJJA- ANCASH 2019”.

El presente certificado se suscribe para los fines que el interesado crea conveniente.

Huaraz, 03 de Setiembre del 2019

Atentamente.

  
Percy L. Marín Cubas  
ING. CIVIL  
R. CIP. 108655



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACION DE INSTRUMENTO

Proyecto de tesis	: "EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AIJA- ANCASH 2019".		
Investigadores	: Cárdenas Alcántara Marko Phill y Solano Pillaca Keving Moises	Fecha:...../...../2019	

1.-ASPECTOS DE EVALUACION

ITEM	DESCRIPCION	CLASIFICACION			
		DEFICIENTE 0.00	ACEPTABLE 1.00	BUENO 2.00	EXCELENTE 3.00
I	CONGRUENCIA DE ITEMS				3
II	AMPLITUD DE CONOCIMIENTO				3
III	REDACCION DE ITEMS				3
IV	CLARIDAD Y PRECISION				3
V	PERTINENCIA				3

2.- PROMEDIO

Valor Promedio (%)

3.- DATOS DEL EVALUADOR

NOMBRES	PERCY LEHELIER	FIRMA 
APELLIDOS	MARIN CUBAS	
CIP N°	108655	
CENTRO LABORES	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
CEL/EMAIL	pelemacuz@hotmail.com	Percy L. Marín Cubas ING. CIVIL R. CIP. 108655

## CONSTANCIA

El que suscribe Ing. Dick Cecilio Huanca Leon.....  
titulado y colegiado de la carrera de Ingeniería civil.

## CERTIFICA

Que el Sr. Marko Phill Cárdenas Alcántara y Keving Moises Solano Pillaca identificados con DNI respectivamente N° 48199227 y N° 48472200, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en “EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AIJA- ANCASH 2019”.

El presente certificado se suscribe para los fines que el interesado crea conveniente.

Huaraz, 03 de Setiembre del 2019

Atentamente.

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash Huaraz  
  
-----  
Ing° Dick Cecilio Huanca Leon  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 85578



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACION DE INSTRUMENTO

Proyecto de tesis	: "EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AIJA- ANCASH 2019".	
Investigadores	: Cárdenas Alcántara Marko Phill y Solano Píllaca Keving Moises	Fecha:...../...../2019

1.-ASPECTOS DE EVALUACION

ITEM	DESCRIPCION	CLASIFICACION			
		DEFICIENTE 0.00	ACEPTABLE 1.00	BUENO 2.00	EXCELENTE 3.00
I	CONGRUENCIA DE ITEMS				3
II	AMPLITUD DE CONOCIMIENTO		1		
III	REDACCION DE ITEMS			2	
IV	CLARIDAD Y PRECISION				3
V	PERTINENCIA				3

2.- PROMEDIO

Valor Promedio (%)

3.- DATOS DEL EVALUADOR

NOMBRES	Dick Cecilio	<b>FIRMA</b>  COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Consejo Departamental Ancash - Huaraz Ing <sup>o</sup> Dick Cecilio Leon INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 85578
APELLIDOS	Huanca Leon	
CIP N°	85578	
CENTRO LABORES	DIC S.R.L	
CEL/EMAIL	943132703 / dickhuanca@yahoo.com	

## CONSTANCIA

El que suscribe Ing. *Sotelo Montes Javier Enrique*.....  
titulado y colegiado de la carrera de Ingeniería civil.

## **CERTIFICA**

Que el Sr. Marko Phill Cárdenas Alcántara y Keving Moises Solano Pillaca identificados con DNI respectivamente N° 48199227 y N° 48472200, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en "EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AJJA- ANCASH 2019".

El presente certificado se suscribe para los fines que el interesado crea conveniente.

Huaraz, 03 de Setiembre del 2019

Atentamente.



**VALIDACION DE INSTRUMENTO**

Proyecto de tesis	: "EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO HUELLAC, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AJAJA- ANCASH 2019".	
Investigadores	: Cárdenas Alcántara Marko Phil y Solano Pillaca Keving Moises	Fecha: 23.02.2019

**1.-ASPECTOS DE EVALUACION**

ITEM	DESCRIPCION	CLASIFICACION			
		DEFICIENTE 0.00	ACEPTABLE 1.00	BUENO 2.00	EXCELENTE 3.00
I	CONGRUENCIA DE ITEMS				3
II	AMPLITUD DE CONOCIMIENTO		1		
III	REDACCION DE ITEMS			2	
IV	CLARIDAD Y PRECISION			2	
V	PERTINENCIA				3

**2.- PROMEDIO**

Valor Promedio (%)	
--------------------	--

**3.- DATOS DEL EVALUADOR**

NOMBRES	Javier Enrique	FIRMA
APELLIDOS	Sotelo Montes	
CIP N°	45814	
CENTRO LABORES	LWASAM - Consulto	
CEL/EMAIL	emsotelo@hotmail.com	

ANEXO N° 05: CALCULO DE ESTUDIO HIDROLÓGICO

Tabla N° 01: Coeficiente de cultivo "Kc" para Diferentes Especies y de Acuerdo a los Porcentajes de crecimiento

Porcentaje 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.Bs.As. 1981.pg.175

**Grupo A:** Frijol, maíz, algodón, papas, remolacha, tomate,

**Grupo B:** Olivo, durazno, cirolero, nogal, frutales, caducos.

**Grupo C:** Hortalizas, vid, almendros.

**Grupo D:** Espárragos, cereales. Grupo E: Pastos, trébol, cultivos de cobertura, plátano.

**Grupo F:** Naranja, limón, toronja y otros cítricos. Grupo G: Caña de azúcar, etc.

Tabla N° 02: Precipitación mm/Diaria de 1998 – 2018

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
2000	16.63	18.32	14.98	11.68	4.72	4.84	4.38	6.72	5.86	6.45	6.49	8.18
2001	11.39	10.72	10.29	8.62	6.47	4.81	4.38	6.44	6.04	5.90	6.94	7.77
2002	10.39	10.31	9.33	7.95	6.82	4.65	4.33	6.45	7.01	6.20	6.84	7.77
2003	8.39	9.10	10.96	8.70	7.62	4.91	4.18	5.56	5.95	5.54	7.17	6.68
2004	11.20	13.48	10.64	9.59	7.86	4.40	5.17	5.52	6.94	5.90	6.51	8.44
2005	10.96	13.58	12.41	9.78	6.15	4.37	4.58	5.81	6.48	6.07	5.93	7.75
2006	10.68	11.07	11.44	8.26	5.59	4.76	5.36	5.62	6.54	6.11	6.44	7.63
2007	10.53	11.46	13.42	8.62	3.92	4.49	4.45	5.70	6.42	6.11	6.37	7.62
2008	10.78	12.83	12.76	9.88	10.14	4.60	4.35	5.43	6.24	7.02	7.03	9.12
2009	11.07	12.10	12.57	9.69	4.96	4.26	4.26	5.91	6.01	5.59	6.81	6.76
2010	10.00	8.50	9.50	7.85	5.38	5.56	4.52	5.47	6.09	5.29	6.41	6.28
2011	9.14	10.12	11.05	8.68	6.67	4.77	4.58	5.04	6.75	5.58	6.63	6.77
2012	9.57	9.98	11.66	8.54	7.54	5.03	4.26	5.23	5.85	5.38	5.72	6.42
2013	11.47	8.09	10.48	8.28	3.27	4.59	5.08	5.62	5.40	5.70	6.80	6.96
2014	8.34	7.22	11.94	9.50	4.80	5.04	4.92	5.53	4.99	5.63	7.15	6.84
2015	11.24	13.73	13.26	9.30	6.63	5.57	4.37	6.07	6.28	5.98	6.73	7.41
2016	10.29	11.73	9.22	8.96	8.45	4.31	5.00	5.87	7.54	6.01	6.54	7.46
2017	10.10	13.12	13.17	9.67	7.42	5.28	4.53	5.15	5.08	5.65	7.24	6.87
2018	10.95	15.76	11.15	8.99	4.56	4.18	4.64	6.33	7.09	5.96	6.99	7.38

Fuente: KNMI Clima Explore

Tabla N° 03: Precipitación mm/Mes de 1998 – 2018

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
2000	515.48	567.80	464.32	362.10	146.47	150.10	135.82	208.39	181.57	199.87	201.09	253.50
2001	352.95	332.18	319.13	267.20	200.63	149.00	135.64	199.76	187.39	183.04	215.21	240.90
2002	321.98	319.58	289.28	246.50	211.51	144.02	134.29	199.90	217.42	192.21	211.89	240.94
2003	260.24	282.00	339.72	269.58	236.14	152.35	129.43	172.35	184.44	171.66	222.26	207.23
2004	347.33	417.97	329.94	297.15	243.57	136.34	160.26	171.25	215.00	182.89	201.87	261.50
2005	339.84	421.08	384.72	303.29	190.67	135.52	142.03	180.12	201.03	188.10	183.94	240.15
2006	331.21	343.03	354.63	256.15	173.33	147.48	166.04	174.07	202.70	189.47	199.59	236.44
2007	326.28	355.17	416.06	267.20	121.57	139.29	137.92	176.83	198.87	189.32	197.57	236.20
2008	334.18	397.64	395.69	306.35	314.39	142.61	135.00	168.29	193.45	217.60	217.78	282.59
2009	343.15	375.12	389.57	300.36	153.65	132.02	132.17	183.24	186.28	173.15	211.01	209.68
2010	309.87	263.61	294.39	243.40	166.70	172.31	140.06	169.61	188.69	164.01	198.65	194.72
2011	283.24	313.77	342.70	269.16	206.91	147.79	141.96	156.29	209.35	172.90	205.64	209.89
2012	296.80	309.37	361.33	264.61	233.82	155.89	132.21	162.14	181.24	166.70	177.31	199.09
2013	355.49	250.93	324.74	256.78	101.25	142.42	157.34	174.20	167.37	176.77	210.66	215.61
2014	258.50	223.81	370.10	294.36	148.74	156.29	152.64	171.54	154.71	174.59	221.76	212.04
2015	348.47	425.70	410.91	288.36	205.59	172.71	135.37	188.11	194.58	185.34	208.66	229.66
2016	318.91	363.67	285.89	277.66	261.94	133.71	155.04	182.11	233.63	186.23	202.78	231.13
2017	313.01	406.60	408.24	299.82	230.11	163.53	140.28	159.60	157.53	175.21	224.36	213.04
2018	339.50	488.56	345.60	278.76	141.49	129.64	143.76	196.17	219.75	184.81	216.81	228.80
<b>PRECIPITACIÓN PROMEDIO (mm)</b>	331.39	360.93	359.31	281.52	194.13	147.53	142.49	178.63	193.42	182.84	206.78	228.58

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 04: Temperatura Promedio Mensual °C de 1998 – 2018

<b>AÑO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
2000	13.71	14.26	13.52	13.99	14.55	12.71	13.05	13.30	13.60	14.04	14.63	14.39
2001	14.44	14.28	14.63	14.19	14.48	13.49	13.43	13.53	13.46	13.64	14.09	13.75
2002	13.97	14.48	14.33	14.62	14.36	13.25	13.12	13.33	12.63	12.73	12.67	12.69
2003	13.29	13.81	13.47	13.88	13.51	12.56	12.84	13.72	13.17	13.79	13.71	13.89
2004	14.05	14.17	13.66	14.20	13.64	13.29	13.28	13.95	14.65	14.14	13.93	13.73
2005	14.73	14.13	14.18	14.39	13.49	13.60	14.30	13.17	13.33	14.48	13.69	14.23
2006	14.30	14.09	14.57	14.29	13.32	13.26	13.80	13.74	13.60	13.24	13.26	13.02
2007	13.41	13.66	13.51	13.47	13.44	13.81	12.22	12.97	12.83	12.86	12.97	12.81
2008	12.82	14.15	13.70	13.55	13.61	13.35	13.16	14.34	14.10	13.68	13.99	14.40
2009	14.37	14.55	14.26	13.89	13.96	14.27	12.69	13.07	13.20	13.58	13.67	13.85
2010	14.44	14.50	14.40	14.59	14.75	14.17	13.78	13.13	13.72	13.69	13.75	13.71
2011	13.04	13.64	13.37	13.49	14.05	13.09	13.20	12.68	13.06	12.86	13.19	13.30
2012	14.01	13.87	13.52	14.79	14.29	13.42	14.11	13.60	13.74	14.38	13.88	13.99
2013	14.83	14.80	14.07	14.91	15.24	14.18	13.99	14.84	15.13	15.30	14.90	14.11
2014	14.72	14.24	14.55	14.95	14.03	13.04	13.04	12.89	13.16	13.42	13.12	13.59
2015	13.85	14.10	13.91	14.07	14.13	12.10	14.17	14.60	14.18	14.64	13.99	14.22
2016	14.89	15.11	15.04	14.93	14.66	15.05	14.33	14.64	14.14	14.98	15.28	15.78
2017	16.13	16.04	15.83	15.72	15.23	14.81	13.86	12.91	13.39	13.53	13.83	13.58
2018	13.71	13.81	14.30	14.57	13.79	13.31	13.35	13.29	13.44	14.04	13.73	12.84
<b>TEMPERATUR A PROMEDIO (°C)</b>	<b>14.14</b>	<b>14.30</b>	<b>14.15</b>	<b>14.34</b>	<b>14.13</b>	<b>13.51</b>	<b>13.46</b>	<b>13.56</b>	<b>13.61</b>	<b>13.84</b>	<b>13.80</b>	<b>13.78</b>

Fuente: KNMI Clima Explore

Tabla N° 05: Humedad Relativa Promedio Mensual (%) de 1998 – 2018

<b>AÑO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
2000	65.39	66.40	65.61	65.59	62.95	61.52	60.24	61.45	60.99	61.42	60.61	62.20
2001	61.05	63.67	62.87	63.94	64.21	61.58	57.53	61.31	60.40	60.81	58.98	63.29
2002	62.58	62.59	62.78	61.96	62.11	59.32	58.61	57.33	59.65	60.80	61.85	59.97
2003	58.57	57.95	63.28	64.34	62.30	61.39	57.91	56.92	59.79	60.05	60.63	54.93
2004	62.91	64.97	64.37	64.96	63.49	60.42	60.86	58.92	58.05	61.80	61.15	59.75
2005	62.50	65.01	65.49	65.23	64.16	58.56	59.65	59.37	60.68	60.43	59.81	61.46
2006	62.99	64.66	66.03	64.56	62.85	60.10	63.65	60.31	60.82	62.53	62.76	62.11
2007	61.85	63.21	64.67	63.93	60.72	60.5	58.37	58.30	60.82	60.98	60.74	62.59
2008	60.90	65.08	64.76	64.52	64.62	61.21	58.29	57.47	60.81	61.53	61.39	63.26
2009	64.13	64.47	64.94	65.39	63.50	59.26	57.84	59.00	60.77	61.21	62.87	62.49
2010	60.73	59.94	61.53	62.94	62.15	60.87	57.85	56.66	59.13	56.93	58.82	60.28
2011	59.23	62.70	64.93	65.00	62.86	61.00	60.04	57.41	62.30	60.82	61.42	62.37
2012	59.89	59.87	64.29	63.23	63.70	60.90	58.23	57.62	57.74	58.00	58.59	59.59
2013	63.70	59.05	62.62	63.54	59.30	57.84	59.89	59.44	58.31	60.49	61.69	61.20
2014	58.74	57.64	64.83	64.99	62.10	59.65	58.58	58.39	59.67	61.23	61.91	63.33
2015	63.86	65.15	64.74	64.88	61.76	61.93	57.40	61.15	60.38	60.62	61.15	60.10
2016	60.86	64.14	61.01	64.40	63.30	58.40	59.33	59.54	59.35	60.36	61.51	61.75
2017	61.17	62.05	65.39	65.71	63.89	62.54	60.16	56.77	57.76	61.22	63.31	62.79
2018	60.95	65.51	64.55	65.21	63.86	58.27	58.24	58.79	60.99	60.68	61.38	61.99
<b>HUMEDAD PROMEDIO (%)</b>	<b>61.70</b>	<b>63.05</b>	<b>64.15</b>	<b>64.15</b>	<b>62.42</b>	<b>59.92</b>	<b>59.01</b>	<b>58.70</b>	<b>59.88</b>	<b>60.17</b>	<b>61.2</b>	<b>61.10</b>

Fuente: KNMI Clima Explore

## ***I. MEMORIA DESCRIPTIVA***

# **CONTENIDO**

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Nombre del Proyecto*
- 1.2. Antecedentes*
- 1.3. Objetivos*
- 1.4. Lineamiento de políticas relacionadas con el proyecto*

## **CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO**

- 2.1. Características Físicas Generales*
  - 2.1.1. Ubicación Geográfica e Hidrográfica del Proyecto*
  - 2.1.2. Vías de Comunicación y Acceso*
  - 2.1.3. Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios*
  - 2.1.4. Fisiografía y Climatología*
  - 2.1.5. Recurso Agua Y Suelo*
  - 2.1.6. Características Geológicas*
- 2.2. Características Socioeconómicas*
  - 2.2.1. Población Afectada el caserío de Huellac*
  - 2.2.2. Población Económicamente Activa*
  - 2.2.3. Actividades principales y nivel de vida.*
  - 2.2.4. Servicios Básicos.*
  - 2.2.5. Lenguaje que habla la población.*
  - 2.2.6. Características de las Viviendas*
  - 2.2.7. Educación*
  - 2.2.8. Características de desarrollo humano: Índice de Desarrollo Humano:*
  - 2.2.9. Agua Potable*
  - 2.2.10. Alcantarillado*
  - 2.2.11. Energía Eléctrica*
  - 2.2.12. Infraestructura Vial*
  - 2.2.13. Medios de Transporte*
  - 2.2.14. Medios de Información*
  - 2.2.15. Turismo*
  - 2.2.16. Aspectos Generales de los Recursos Naturales.*
- 2.3. Características Agro económicas*

- 2.3.1. *Área agrícola potencial*
- 2.3.2. *Tenencia de Tierra*
- 2.3.3. *Actividad Pecuaria*
- 2.3.4. *Cultivos Principales.*
- 2.3.5. *Cédula y Calendario de Cultivo*
- 2.3.6. *Comercialización de Productos Agropecuarios*
- 2.3.7. *Inventario de Infraestructura Hidráulica Existente y Uso de Agua*
- 2.4. *Actividad Forestal y Conservación de Suelos*
- 2.5. *Organización de los Usuarios de Agua*

### **CAPITULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

- 3.1. *Agrología*
  - 3.1.1. *Área Beneficiada*
  - 3.1.2. *Aptitud de Riego*
  - 3.1.3. *Cédula y Calendario de Cultivo*
- 3.2. *Hidrología*
  - 3.2.1. *Disponibilidad de Agua*
  - 3.2.2. *Demanda de Agua*
  - 3.2.3. *Caudal de Diseño*
  - 3.2.4. *Calidad del Agua*
- 3.3. *Topografía*
- 3.4. *Geología y Geotecnia*
  - 3.4.1. *Geología*
  - 3.4.2. *Canteras y Materiales de Construcción*
- 3.5. *Planteamiento Hidráulico y Diseños*
  - 3.5.1. *Planificación Física*
  - 3.5.2. *Dimensionamiento y Cálculos Justificatorios*
  - 3.5.3. *Metas Físicas*
  - 3.5.4. *Descripción de las Obras*

### **CAPITULO IV: EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

- 4.1. *Agro economía*
  - 4.1.1. *Beneficios Esperados*
  - 4.1.2. *Ingresos del Proyecto*
- 4.2. *Socioeconomía*

- 4.2.1. Beneficios del Proyecto*
- 4.2.2. Aceptación del Proyecto*
- 4.2.3. Participación de los Beneficiarios*
- 4.2.4. Incremento del Ingreso Familiar*
- 4.2.5. Incremento del Empleo*

# MEMORIA DESCRIPTIVA

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

#### **1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:**

**"MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO EN EL CASERÍO DE HUELLAC DEL DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AIJA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"**

#### **1.2 ANTECEDENTES**

*En la región alto andina, la mayoría de las áreas agrícolas tienen un gran déficit de agua, por lo que muchas tierras no pueden ser cultivadas, no existiendo la garantía de la realización de una campaña exitosa por año, esto debido a las frecuentes sequías que se presentan durante el periodo de siembra y cosecha.*

*En la actualidad la localidad de Huellac cuentan con una ineficiente infraestructura de riego, por esta razón el Comité de Regantes y Autoridades de la localidad han venido realizando diversas gestiones para la construcción del reservorio mencionado.*

*Este Proyecto tiene importancia en la zona debido a que va permitir mejorar el desarrollo del sector agrícola en la localidad mencionada. En tal razón este proyecto fue priorizado por la Municipalidad Distrital de Coris, por lo cual se ha procedido a la elaboración una propuesta correspondiente.*

#### ***Antecedentes de la situación actual que motiva el proyecto.***

*Los agricultores de la Localidad de Huellac conscientes del escaso recurso hídrico ven la necesidad de mejorar su riego ante la creciente demanda básica de alimentación y la existencia de áreas de terrenos con aptitudes agrícolas improductivas por falta y uso eficiente del recurso hídrico.*

*La papa, trigo, cebada son los principales cultivos en la Localidad de Coris, que son destinados para autoconsumo y para la comercialización, y sirve de base para la alimentación y sustento económico del poblador rural que tiene como actividad principal la agricultura.*

*Los beneficiarios deberán acordar ejecutar el proyecto de riego, comprometiéndose a habilitar el terreno y participar activamente en el proyecto de acuerdo al acta que se presenta a la Municipalidad.*

*Los pobladores de la Localidad de Huellac se caracterizan por ser eminentemente agrícolas. La actividad agrícola se desarrolla en condiciones rudimentarias por falta de tecnologías productivas e incentivos a la producción.*

*En lo que respecta a la comercialización, existe baja capacidad de negociación comercial de los productores, no cuentan con canales de comercialización eficientes, adolecen de capital, servicios financieros, operadores de crédito y asistencia técnica.*

*El rol del Estado es brindar condiciones de seguridad alimentaria a su población, para los productores agropecuarios a través de normatividad, financiamiento, asesoramiento y asistencia directa, que permita el mejoramiento de la productividad.*

*El presente proyecto busca incrementar la productividad en el manejo de cultivos y el incremento en los ingresos (mejor calidad de vida) de los agricultores que conforman la Localidad de Almizcle, mediante el cambio de la cedula de cultivo.*

***Las características de la situación negativa que se intenta modificar.***

*Considerando que la agricultura es la actividad que genera más ingresos para los pueblos rurales y cuando ésta es ineficiente se originan problemas como la migración y el sobre poblamiento de las ciudades, las cuales quiebran el orden económico y social.*

*El problema central identificado es la baja y deficiente disponibilidad de agua de riego, la cual viene agobiando a los beneficiarios de la zona afectada. En el Estudio realizado se identificó como alternativa de solución la implementación de un sistema de riego presurizado por aspersión en las áreas del proyecto; indicándose que en la parcela se aprovechará el desnivel existente desde el reservorio a hasta la zona donde se realizara la instalación el riego tecnificado.*

***Razones por la que es competencia del Estado resolver dicha situación:***

*Uno de los objetivos importantes del Estado es garantizar el bienestar de la población a través de la mejora de la calidad de vida de los mismos, para tal fin, interviene en la sociedad mediante la implementación de proyectos productivos que permitan mejorar la situación socio económica y reducir los niveles de pobreza y extrema pobreza.*

### **1.3 OBJETIVOS**

***a. Objetivos Generales***

- *Mejorar la producción agrícola y pecuaria de la zona beneficiaria.*
- *Promover el manejo racional y sostenible de los recursos hídricos promoviendo su control erosivo.*
- *Disminuir los costos de mantenimiento y pérdida de agua por infiltración.*

***b. Objetivos Específicos.***

- *Utilizar el recurso hídrico disponible de la quebrada, de manera que se pueda lograr el uso eficiente de recursos agua - suelo – planta, sin afectar los usos y costumbres existentes.*
- *Ampliar la frontera agrícola de tierras aptas para cultivo.*
- *Mejorar el ingreso económico y las condiciones de vida de la población de la zona del proyecto.*

## **CAPITULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO**

*En el área del proyecto la actividad agropecuaria es principalmente de autoconsumo, así como también para la venta en los mercados de la región, pero en menor escala, esto debido a la escasa infraestructura de riego, la exigua capacitación para el uso adecuado de los terrenos de cultivo y de los recursos hídricos mediante sistemas eficientes de riego y siembra.*

#### **2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES**

##### **2.1.1 Ubicación geográfica, hidrográfica y política del proyecto**

###### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

*Coordenadas UTM* : N: 8915934.54 m S  
E: 198435.87 m E  
*Altitud (Reservorio)* : 3646 m.s.n.m.

###### **UBICACIÓN POLÍTICA**

*Región* : **Ancash**

*Provincia* : **Aija**

*Distrito* : **Coris**

*Localidad* : **Huellac**

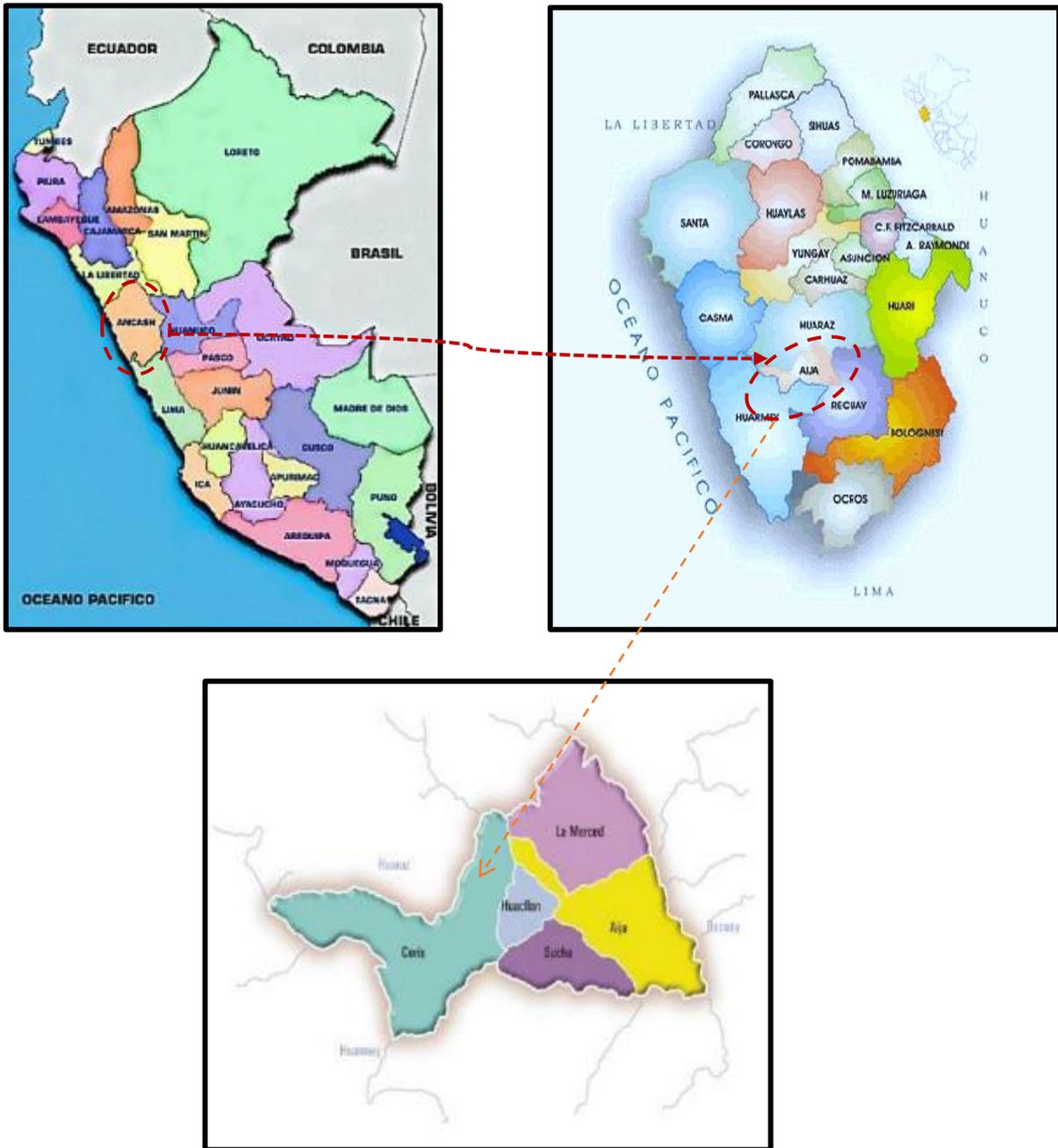
###### **UBICACIÓN HIDROGRÁFICA**

*Micro cuenca* : **Quebrada Majarin - Huellac**

*Cuenca* : **Aija**

Vertiente : Océano Pacífico

Macro localización del Proyecto



### *Micro localización del Proyecto*



*El distrito de Coris es uno de los 05 distritos de la Provincia de Aija, ubicada en el Departamento de Ancash, perteneciente a la Región Ancash, Perú. La creación política de Coris es el 10 de febrero de 1922, cuando se creó la provincia de Aija, a la que perteneció inicialmente. Se crea como distrito mediante la Ley N° 4488.*

*El Caserío de Huellac, está ubicado a una altitud aproximadamente 3510 m.s.n.m. y tiene por capital a la localidad de Huellac.*

*Los límites del distrito de Coris son:*

- 1. Por el Norte; con la Provincia de Huaraz.*
- 2. Por el Sur; con la Provincia de Huarmey.*

3. *Por el Este; con el distrito de Huacllan*

4. *Por el Oeste; con la Provincia de Aija.*

### **2.1.2 vías de comunicación y acceso**

*La zona del proyecto, se encuentra dentro de la jurisdicción del Distrito de Coris, Provincia de Aija, Región Ancash.*

*Tiene como vías de acceso las siguientes rutas: Tomando como partida inicial la ciudad de Huaraz.*

<b>CUADRO DE VÍA DE ACCESO DESDE HUARAZ A OBRA</b>			
<b>TRAMO</b>	<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>TIEMPO</b>
<i>Huaraz – Punta Callan</i>	<i>Carretera Asfaltada</i>	<i>32.80 km</i>	<i>0.50 h/min</i>
<i>Punta Callan - Huellac</i>	<i>Carretera Afirmada</i>	<i>52 km</i>	<i>100 h/min</i>
<i>Huellac - Proyecto</i>	<i>Carretera Afirmada</i>	<i>5 km</i>	<i>0.20 h/min</i>
<b>TOTAL</b>		<b>89.80 km</b>	<b>2.50 Hrs</b>

*El principal centro de abastecimiento de materiales, insumos y equipos es la Ciudad de Huaraz y en segundo lugar la Ciudad de Huarmey.*

### **2.1.3 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios**

*Municipalidad Distrital de Coris, Es uno de los actores más importantes involucrados en el presente proyecto; esta entidad ha puesto especial atención al desarrollo de las actividades de pelear con la pobreza del distrito, así mismo dando prioridad al caserío de Huellac, Por lo tanto el presente proyecto se enmarca en las políticas de desarrollo local, siendo la Municipalidad Distrital de Coris sería el principal impulsor del presente proyecto.*

*Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), si bien la participación del MINAGRI se da en forma indirecta también se da a través de la mayor parte de sus organismos públicos descentralizados.*

*Sociedad Civil organizada, es fundamental la participación de la sociedad civil, especialmente la organizada para el éxito del proyecto, con el objeto de contribuir con el desarrollo de la Localidad*

*de Huellac - Coris, ejecutando una labor vigilante y constructiva de la gestión municipal y participando de los espacios de concertación. Las organizaciones del distrito son importantes espacios democráticos que se deben fortalecer y reafirmar.*

***Autoridades y Funcionarios Municipales,** es importante reconocer el papel fundamental de la autoridad política local, de su visión y decisión depende muchas veces el destino de su distrito, y también el destino del presente proyecto. Los funcionarios son el soporte de las decisiones y políticas públicas de la autoridad, y depende mucho de la calidad de ellos, para una adecuada orientación y administración de la Municipalidad.*

***Junta de Usuarios del Reservorio Majarin 2:** Es una organización conformada por la misma población dedicada a la agricultura en el Casorio de Huellac del distrito de Coris, quienes habitan de manera permanente y parte de ellos permanecen de manera temporal, ya que existen varios agricultores que radican en la Ciudades de Huaraz, Aija y Coris. En el caso de las personas que radican en la Ciudad de Huaraz, Aija la mayoría cedieron sus terrenos agrícolas a terceros.*

*Asimismo, la Junta de Usuarios del reservorio de Riego de Majarin, muestra su interés y apoyo al proyecto por lo que asumirá los costos de operación y mantenimiento, derivados de la infraestructura agrícola (sistema de riego tecnificado) con el pago de una tarifa por el uso del recurso hídrico con fines agrícolas y de esta manera garantizar la sostenibilidad del proyecto a lo largo de su horizonte de evaluación.*

***Agricultores,** Son los beneficiarios directos pertenecientes a la localidad de Huellac materia del proyecto.*

*Asimismo, los propios beneficiarios del proyecto, quiénes se dedican principalmente a la agricultura, expresaron su malestar ante la escasez del recurso hídrico, que afecta considerablemente los niveles de producción y rendimiento de sus cultivos.*

*Por lo tanto, los beneficiarios del proyecto, brindarán su apoyo en todas las etapas que abarcará el proyecto (inversión y post inversión).*

#### **2.1.4 Fisiografía y Climatología.**

*Los terrenos de cultivo que se proyectan irrigar presentan una topografía con pendientes*

mínimas en un 60% del área total a irrigar, el 40% del área restante presenta pendientes ligeramente pronunciadas, pero garantizan el desarrollo de las actividades de siembra y riego. Toda el área que se proyecta irrigar cuenta con presencia de vegetaciones menores, arbustos, árboles y pequeñas quebradas.

El clima del lugar es típico de la región con temperaturas de 12°C a 21 °C, con una altitud promedio de 3510 m.s.n.m., presentando fuertes precipitaciones pluviales entre los meses de Diciembre – Marzo.

### **2.1.5 Recursos agua y suelo**

La fuente de agua proviene de la quebrada Majarin – Huellac, provenientes de filtraciones naturales en épocas de verano, y en épocas de invierno por las precipitaciones fluviales.

Los terrenos de cultivo que se proyectan a irrigar se ubican en áreas de pendientes mínimas y fuertes, con suelos de textura franco moderadamente profunda a profunda, aptos para cultivos anuales, permanentes en su mayoría de clase III IV y V, sujetos a relativa erosión por lo que se hace necesario proteger con obras mecánicas de conservación de suelos y agroforestería en pequeños tramos.

### **2.1.6 Características geológicas**

Desde el punto de vista geológico está representado por rocas metamórficas e ígneas y en menor proporción de rocas sedimentarias.

El canal principal de conducción en su recorrido y el reservorio atraviesan tramos de roca suelta y conglomerados compactos, así como terrenos de cultivo con vegetación silvestre, árboles y plantaciones menores.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS:**

El número de familias a beneficiarse con el presente proyecto son de 11 familias, considerando 4 miembros por familia lo cual suman 44 habitantes aproximadamente. En relación a las fuentes de ocupación y trabajo, la actividad agrícola es la que concentra

mayor mano de obra en la zona, así mismo el nivel de vida de los pobladores es bajo pues se dedican a una agricultura no tecnificada, sumado a la deficiente infraestructura de riego los que originan la baja producción de los cultivos.

Los beneficiarios del proyecto cuentan con servicios básicos de agua potable, energía eléctrica; un centro educativo de nivel primario, y de un local comunal. Así mismo las viviendas en general son de material rústico con muros de adobe, pórticos de madera eucalipto y cobertura de teja y calamina.

### 2.2.1 Población Afectada el caserío de Huellac

La localidad de Huellac está constituido por 11 familias haciendo una población de 44 habitantes los cuales son los beneficiarios directos.

#### **Población Objetivo (Actual)**

La población objetivo del Proyecto está constituida por la población Urbana y Rural, caserío de Huellac.

La población objetivo al año 2019 es de 44 habitantes y al año 2,028 es de 92 habitantes.

#### **Proyección de la Población**

La población en el caserío de Huellac es de 44 habitantes entre hombres y mujeres, de los cuales la mayor parte de ella está representada por varones, con 25 habitantes y mujeres con 19, según el censo realizado por el INEI en el año 2007.

Cuadro: Población del Caserío de Huellac

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<i>Hombre</i>	25	56.82
<i>Mujer</i>	19	43.18
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Según los datos obtenidos en campo y proporcionados por Municipalidad distrital de Coris, actualmente en el año 2018, presenta 21 viviendas actuales, asimismo mediante la densidad poblacional obtenida en las encuestas socio económico es de 3,42 hab/viv., con la cual se obtiene una población total actual de 71 habitantes.

<i>Población Coris Año Base (2,018)</i>	<i>71 hab.</i>
<i>Tasa de crecimiento de la población</i>	<i>1.34% anual</i>
<i>Densidad por vivienda</i>	<i>3.42 hab/vivienda</i>

El método seleccionado para realizar las proyecciones de la población es el aritmético. El método aritmético es quien más se ajusta para la población de Coris, por poseer una dinámica de crecimiento relativamente lento si comparamos con el crecimiento en ciudades urbanas, asimismo el área del proyecto está definido según la lotización de COFOPRI que fue proporcionado por la municipalidad y en donde no figura área de expansión alguna.

*Cuadro: Crecimiento Poblacional y de Viviendas del caserío de Huellac*

**Proyección de la Población Objetivo - Coris**

**Datos:**

<i>Población Objetivo</i>	<i>71</i>	<i>Habitantes</i>
<i>Habitantes por Vivienda</i>	<i>3.420</i>	<i>Hab/Viv.</i>
<i>Tasa de Crecimiento</i>	<i>1.340</i>	<i>%</i>

<i>Año</i>	<i>caserío Huellac</i>	<i>Nº de viviendas de Huellac</i>	<i>Nº de Familia Beneficiarios Huellac</i>
<i>2007</i>	<i>44</i>	<i>27</i>	<i>23</i>
<i>2008</i>	<i>45</i>	<i>27</i>	<i>24</i>
<i>2009</i>	<i>50</i>	<i>28</i>	<i>25</i>
<i>2010</i>	<i>55</i>	<i>28</i>	<i>25</i>
<i>2011</i>	<i>63</i>	<i>28</i>	<i>25</i>
<i>2012</i>	<i>64</i>	<i>29</i>	<i>26</i>
<i>2013</i>	<i>65</i>	<i>29</i>	<i>26</i>

2014	66	29	27
2015	67	30	27
2016	68	30	27
2017	69	31	28
2018	70	31	28
2019	71	21	28
2020	72	22	29
2021	73	23	29
2022	74	24	29
2023	75	25	30
2024	76	26	30
2025	77	27	31
2026	78	28	31
2027	79	29	32
2028	80	30	32
2029	81	31	32

Fuente: Municipalidad Distrital de Coris - Consultor

Con los registros de los censos históricos en Coris, se obtiene la tasa de crecimiento de 1.34%, con ello se estimará la proyección a lo largo de todo el horizonte del proyecto, nótese que al final del horizonte del proyecto 2029, se estima una población de 81 habitantes.

### 2.2.2 Población Económicamente Activa

En este contexto el desarrollo de la actividad económica de los habitantes del caserío de Huellac, se enmarca predominantemente en la agricultura, ganadería con 64 casos, seguida de Construcción con 36 casos, seguida de enseñanza y en menor proporción se puede observar a hoteles y restaurantes con 2 casos.

Cuadro : PEA de Huellac

Categorías	Casos	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura (001)	64	59.26
Construcción (006)	16	14.81
Comerc., rep. veh. autom.,motoc. efect. pers.(007)	5	4.63
Comercio al por menor (010)	5	4.63
Hoteles y restaurantes (011)	0	0.0
Trans., almac. y comunicaciones (012)	0	0.0
Admin.pub. y defensa; p. segur soc.afil (015)	0	0.0
Enseñanza (016)	8	7.41

<i>Otras activ. serv.comun.soc y personales (018)</i>	5	4.63
<i>Actividad económica no especificada (021)</i>	5	4.63
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*

### **2.2.3** Actividades principales y nivel de vida.

*En la localidad de Coris según el sondeo de campo y las entrevistas con los pobladores, la actividad principal que es el 59.26% de la población es la agropecuaria, el 14.81% dedicado a la actividad de construcción. En cuanto a la tenencia de tierras el 56.51% se cultiva bajo riego (gravedad). En la localidad en la actualidad se cuenta con aproximadamente 1215 cabezas de vacunos según INEI - IV CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2012, que alcanzan a producir 2 a 8 lts de leche por vaca día. Esta situación trae consigo una falta de alimentos e ingresos, finalmente desnutrición y empobrecimiento.*

*Por tanto, es de interés para la comunidad solucionar el problema de la baja producción de frutales. A la fecha no han existido intentos concretos para cambiar la situación actual.*

### **2.2.4** Servicios Básicos.

*Centros Educativos de nivel Inicial, Primaria, energía eléctrica pero escaso alumbrado público, agua potable y desagüe en deterioro, teniente Gobernación, y Agente municipal, Iglesia Católica y entre otras donde mantienen desde sus ancestros, sus normas de control social tradicional.*

### **2.2.5** Lenguaje que habla la población.

*La población donde se va a ejecutar el proyecto adopta dos tipos de lengua, el Quechua propia idioma nativa el porcentaje es del 100% que lo entienden y lo hablan, y el castellano de igual forma es entendido y hablan la gran mayoría de la población.*

### **2.2.6** Características de las Viviendas

Las Viviendas de la localidad de Huellac tienen construcciones más antiguas como mínimo más de 10 años. El material predominante de las viviendas es de adobe y tapial, los materiales empleados en los techos son de teja andina y calamina.

En cuanto al uso de las viviendas, el 95% emplea sólo como viviendas, el 5% con alguna actividad productiva como micro tiendas de abarrotes, etc.

Cuadro: Tipo de Material de la Vivienda

Categorías	Casos	%
Ladrillo o Bloque de cemento	1	2.56
Adobe o tapia	23	58.97
Otro	6	15.38
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 2.2.7 Educación

En la localidad de Almizcle existe Institución Educativa Inicial, Primario y el nivel Secundario. Los niños y jóvenes en edad de estudiar acuden a los Centros Educativos más cercanos que se encuentra en el centro poblado de Almizcle.

Condición de alfabetismo: La tasa de analfabetismo en la población de 6 y más años de edad en el distrito de Coris es de 13.73% de esto el 52.21% son del género masculino y el 47.79% son del género femenino, según el censo del año 2007.

Cuadro : Tasa de Analfabetismo

Categorías	Casos	%
Si sabe leer y escribir	74	86.04
No sabe leer y escribir	12	13.96
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 2.2.8 Características de desarrollo humano: Índice de Desarrollo Humano:

El IDH de la provincia de Aija lo clasifica como una provincia de desarrollo humano medio bajo con un IDH de 0.5026. El IDH del distrito de Coris es de 0.3152 que lo ubica en el quintil medio bajo, la esperanza de vida al nacer que tiene la población del distrito de Coris

es de 78.04 años, el porcentaje de alfabetismo es de 86% y los ingresos familiares per cápita son de S/. 254.50 Nuevos Soles mensuales el cual no cubre la canasta básica familiar.

Cuadro : IDH del distrito de Coris

Ubigeo 2010	DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	Provincia	Distrib	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
020000	ANCASH		1,129,391	10	0.4429	12	74.11	9	57.01	17	7.89	15	564.2	9
020200	Aija		7,974	194	0.2794	148	62.60	184	34.79	136	7.24	83	269.8	146
020201	1	Aija	1,962	1369	0.3304	802	62.01	1752	52.04	708	8.75	351	320.7	910
020202	2	Coris	2,224	1304	0.2377	1401	62.24	1745	18.07	1616	6.32	977	257.5	1123
020203	3	Huacilan	600	1763	0.2869	1070	61.99	1754	40.15	1013	7.13	721	278.2	1046
020204	4	La Merced	2,311	1288	0.2743	1131	62.91	1725	41.49	978	6.72	843	247.3	1171
020205	5	Succha	877	1677	0.2488	1325	64.91	1654	20.22	1571	7.19	696	241.0	1201

Fuente: PNUD - Recalculado/ Unidad de Informe sobre Desarrollo Humano - 2012.

## 2.2.9 Agua Potable

Municipalidad Distrital de Coris es la entidad encargada de brindar los servicios de agua potable a los habitantes de la localidad de Huellac, la operación y mantenimiento de dicho sistema está a cargo de la JAAS del Caserío. En el área de influencia del proyecto el 45.14% al Censo 2007 - INEI, cuentan con conexiones de agua potable instaladas.

La continuidad del servicio es constante. El servicio es deficiente, tanto en la calidad como en cantidad de agua; asimismo las presiones en las redes con las que llega a los domicilios.

Cuadro: Disponibilidad de Agua Potable

Categorías	Casos	%
Red pública Dentro de la viv. (Agua potable)	57	33.85
Red Pública Fuera de la vivienda	4	5.45
Pilón de uso público	5	5.84
Camión-cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, manantial o similar	12	50.19
Vecino	11	4.28
Otro	1	0.39
<b>Total</b>	<b>257</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 2.2.10 Alcantarillado

La Municipalidad Distrital de Coris es la entidad encargada de brindar los servicios de Alcantarillado a los habitantes de Coris, asimismo tiene a su cargo la operación y mantenimiento de dicho sistema.

Según los resultados de la encuesta se ha podido determinar que el 11.28 % de las viviendas tienen conexión de alcantarillado, pero según las verificaciones efectuadas por el Consultor el 100 % de las viviendas urbanas en el distrito de Coris, cuenta con el servicio de alcantarillado.

Cuadro: Disponibilidad de Servicio Higiénico

<i>Categorías</i>	<i>Casos</i>	<i>%</i>
<i>Red pública de desagüe dentro de la Viv.</i>	27	10.51
<i>Red pública de desagüe fuera de la Viv.</i>	2	0.78
<i>Pozo séptico</i>	3	1.17
<i>Pozo ciego o negro / letrina</i>	4	1.56
<i>Río, acequia o canal</i>	0	0.00
<i>No tiene</i>	221	85.99
<b>Total</b>	<b>257</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 2.2.11 Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica, es por 24 horas diarias y lo brinda Hidrandina. La encuesta socio económica indica que el 54.86% de las viviendas cuentan con servicio eléctrico intra domiciliario y el 45.14% de viviendas no cuentan con este servicio, pero según las verificaciones del Consultor el 100% de viviendas cuentan con energía eléctrica.

Cuadro: Energía Eléctrica

<i>Categorías</i>	<i>Casos</i>	<i>%</i>
<i>Si tiene alumbrado eléctrico</i>	41	54.86
<i>No tiene alumbrado eléctrico</i>	16	45.14
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### **2.2.12 Infraestructura Vial**

*Las localidades del distrito de Coris cuentan con vías de acceso asfaltado y afirmado desde la ciudad de Huaraz, Huarmey y Aija.*

*Actualmente, el área vial no se encuentra con labores de mantenimiento rutinario, por lo que el estado se encuentra en malas condiciones de transitabilidad.*

### **2.2.13 Medios de Transporte**

*Se cuenta con medio de transporte de pasajeros y carga casi diariamente desde la ciudad de Huaraz y Aija, los pobladores viajan con vehículo motorizado público.*

### **2.2.14 Medios de Información**

*Los medios de información en las localidades del distrito (ámbito del proyecto) son a través de celulares, teléfono público, internet, perifoneo y televisivo.*

### **2.2.15 Turismo**

#### ***Iglesia de Huellac:***

*Fue construido por los mismos pobladores del lugar*

#### ***Plazuela de Huellac***

*Se construyó por la Municipalidad Distrital de Coris y los pobladores del lugar*

#### ***Festividades:***

*La fiesta patronal del Lugar, La Navidad, que se caracteriza por la presentación de los Negritos, una danza típica de varias zonas del Perú. Los carnavales que se desarrolla en febrero, La Semana Santa. etc.*

### **2.2.16 Aspectos Generales de los Recursos Naturales.**

**Suelos:**

*Los suelos predominantes en las localidades de Coris son de tipo franco arcilloso, franco arenoso, con pendientes empinados y ligeramente empinados, con presencia de conglomerado. Por lo general, aquí dominan suelos relativamente profundos, de diversa litología que generan suelos con diferentes propiedades fisicoquímicas como arcillosos, de reacción ácida, tonos rojizos, pardos y negros.*

**Recurso Hídrico:**

*La localidad de Coris cuenta con un potencial hídrico de 15-30 lts/sg en época de estiaje lo cual sirven para el abastecimiento en riego de los cultivos de la zona.*

**Biodiversidad:**

*En la localidad de Huellac se encuentran diversos pisos ecológicos donde se aprecian variedad de especies vegetales como son (aliso, sauco, sauce, molle, eucalipto, pino, aliso, ichu, etc.) y también animales tales como aves silvestres y depredadores potenciales de las poblaciones eco sistémicas (perdices, huachua, pato silvestre, zorro, zorrillo, venado, muca, búho, paloma, halcón, etc.) y una gran diversidad de insectos y micro organismos.*

**Clima:**

*El clima de Huellac; es un clima moderadamente templado de aprox. 17°C. La variación de temperatura en las estaciones más pronunciadas del año es mayores a los 25 °C – 29°C (mes de febrero) y 6 °C – 20 °C en invierno (meses de julio y agosto). La humedad relativa varía entre 60% - 75%.*

*La precipitación pluvial, es relativamente baja en los meses de invierno, ocurriendo sus máximos picos durante la estación de verano, coincidiendo con las épocas de máximas avenidas, con un promedio anual de 450 mm/año.*

*Las épocas de heladas son en los meses de julio a setiembre donde los animales sufren estres debido a las bajas temperaturas, los vientos son moderados y adecuados para la crianza de ganados.*

### ***Topografía:***

*El relieve en el caserío de Huellac es de gran importancia que destaca en su topografía, con sistemas montañosos que albergan este panorámico; posee montañas muy elevadas, no posee glaciares y sólo en algunas oportunidades sus mayores prominencias se recubren con nevadas transitorias en épocas de lluvias intensas. En estas tierras del centro poblado de Almizcle se desarrolla la agricultura y ganadería, dinamizando de esta forma la economía local; presenta suelos óptimos con texturas franco arcilloso.*

## **2.3 CARACTERÍSTICAS AGRO ECONÓMICAS**

*La situación agro económica de la zona del proyecto es de nivel técnico agropecuario bajo, el agricultor aún carece de conocimientos para la el desarrollo agropecuario que le permita obtener una producción de calidad y pueda competir en el mercado.*

*El principal producto agrícola es la papa, alverjas, cereales, habas, alfalfa, maíz y otros. Los trabajos de preparación de tierras se realizan con arado artesanal, para realizar dichas actividades los pobladores emplean herramientas manuales tales como lampas, picos, barretas, y demás herramientas.*

### **2.3.1 Área agrícola potencial**

*El área agrícola que está comprendida en el proyecto reúne las condiciones favorables para el desarrollo de las actividades agrícolas, la que debe mejorar con la ejecución del proyecto. El ámbito del proyecto, posee una extensión aproximada de 58 Has. y de las cuales se viene cultivando mediante riego solo 25 Has, por ello es de imperativo la mejora de la infraestructura de riego a fin de que se pueda incrementar la frontera agrícola en 14 Has adicionales con lo cual se estarían regando 39 Has, que vendría a representar el 67.24% del total.*

### **2.3.2 Tenencia de Tierra**

*La tenencia de la tierra en la comunidad es en forma directa, es decir son los mismos propietarios los conductores de sus parcelas, la propiedad queda tradicionalmente en la familia y se va dividiendo entre sus miembros que opten por quedarse en el lugar para seguir trabajando las tierras heredadas.*

*Las características importantes de esta forma de sucesión es que propicia el minifundio haciendo que cada individuo o la familia explote parcelas de dimensiones cada vez menores, además el área per cápita es de 0.30 Has/familia.*

### **2.3.3 Actividad Pecuaria**

*En la zona del proyecto, la actividad pecuaria ocupa un segundo plano, después de la agricultura. El sistema de explotación es de tipo tradicional y en su gran mayoría para el autoconsumo y un porcentaje mínimo para la venta en los mercados de la región; el ingreso económico familiar proviene de la venta de productos agrícolas los cuales garantiza la supervivencia de las familias.*

*Para mejorar la producción ganadera en la zona del proyecto, es necesario dar una adecuada asistencia técnica y capacitación en manejo de ganadería e introducir cultivos de forrajes como alfalfa, trébol rojo y blanco, avena forrajera y pastos asociados, etc*

### **2.3.4 Cultivos Principales.**

*Los cultivos que se plantea en el presente proyecto son como: papa, trigo, cebada, alfalfa y rye grass.*

### **2.3.5 Cédula y Calendario de Cultivo**

*Dentro del ámbito del proyecto los agricultores siembran productos de pan llevar; los cuales dependiendo de la disponibilidad de insumos (fertilizantes, insecticidas, pesticidas, etc.) y el recurso hídrico, para que pueden realizar sus campañas agrícolas. Además considerando las variaciones estacionales el máximo requerimiento de agua; es entre los meses de Abril a Octubre generalmente, después del cual sus requerimientos de agua, disminuyen por la presencia de lluvias; sin embargo siempre es necesario realizar riegos complementarios para los cortos periodos de ausencia de lluvias.*

*En la cedula y calendario de cultivos con proyecto se plantea realizar dos campañas al año, con cultivos permanentes y cultivos en rotación, teniendo en cuenta las épocas de siembra y cosecha para el cultivo. Considerando además que el 10% del área total debe descansar anualmente en las épocas de sequía con la finalidad de no disminuir el suelo su productividad y en esa época realizar el tratamiento del suelo con materia orgánica.*

### **2.3.6 Comercialización de Productos Agropecuarios**

*La producción agrícola de esta zona en un 66.52 % es para el comercio excepto otros productos que en su gran parte el 40% es de auto consumo o reservas como semilla para próxima campaña y el 20% lo comercializan en el mismo lugar por intermedio compradores rurales muy pocas veces comercializan los mismos productores en los mercados de Huarney y Huaraz.*

### **2.3.7 Inventario de Infraestructura Hidráulica Existente y Uso de Agua**

*El canal, se origina a partir de una bocatoma de concreto emplazada en el cauce de la quebrada con evidentes deficiencias en la operación de captación.*

*Donde llega al reservorio de tal manera embalsara al reservorio que se construirá.*

#### **2.4 ACTIVIDAD FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.**

*En la actualidad no se viene promoviendo ningún tipo de trabajo de conservación de suelos, la población desarrolla sus actividades de manera informal sin ningún tipo de asesoramiento técnico que les permita mejorar sus productos y proteger sus tierras de posibles erosiones.*

#### **2.5 ORGANIZACIÓN DE LOS USUARIOS DE AGUA**

*En este sector no se cuenta con un comité de regantes para la administración y distribución de agua; no tiene ningún reconocimiento por la Administración Local de Aguas de Huarmey, que durante la ejecución del Proyecto se espera realizar la constitución legal.*

## CAPITULO III

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 3.1 AGROLOGÍA

##### 3.1.1 área beneficiada

*Con la ejecución del proyecto, el área a beneficiar será de 39 Has. Aptas para cultivos anuales que beneficiara a 21 familias que tiene como actividad económica principal la agricultura*

##### 3.1.2 aptitud de riego

*Los terrenos de cultivo que se proyectan a irrigar con la construcción del canal son de 39 Has. con aptitud para riego, los cuales se ubican en laderas de pendiente moderada, con suelos francos arenosos lo cual permite el buen drenaje, por lo que se hace necesario complementar con obras mecánicas de conservación de suelos.*

##### 3.1.3 cédula y calendario de cultivo

*Según las encuestas realizadas y el padrón de uso agrícola, se ha observado que la cedula de cultivo esta formada por papa, Trigo, cebada, papa, alverja, trigo y alfalfa. Es característico de la zona de las vertientes, la época de siembra se inicia con el siglo hidrológico, desde Mayo a Agosto. El calendario de cultivo se muestra en el siguiente cuadro:*

**Cuadro: Cedula de Cultivo del Área de Riego sin Proyecto.**

<b>CULTIVO</b>	<b>ÁREA (has)</b>	<b>SIEMBRA</b>	<b>COSECHA</b>	<b>RENDIMIENTO (Tn/ha)</b>
<i>Habas</i>	<i>5.4</i>	<i>Diciembre-enero</i>	<i>Mayo-Abril</i>	<i>3.50</i>
<i>Papa</i>	<i>8.4</i>	<i>Octubre-diciembre</i>	<i>Marzo-Mayo</i>	<i>15.00</i>
<i>Maíz</i>	<i>0.2</i>	<i>Noviembre-diciembre</i>	<i>Mayo-Junio</i>	<i>2.00</i>

<i>Alfalfa</i>	<i>0.8</i>	<i>Todo el año</i>	<i>Todo el año</i>	<i>30.00</i>
<i>Trigo</i>	<i>4</i>	<i>Diciembre - Marzo</i>	<i>Junio a Julio</i>	<i>3.00</i>
<i>Arveja</i>	<i>6.2</i>	<i>Diciembre - Abril</i>	<i>Mayo a Agosto</i>	<i>2.00</i>
<b>TOTAL</b>	<b>25.00</b>			

**Cuadro: Cédula de Cultivo del Área de Riego con Proyecto**

<b>CULTIVO</b>	<b>ÁREA (has)</b>	<b>SIEMBRA</b>	<b>COSECHA</b>	<b>RENDIMIENTO (Tn/ha)</b>
<i>Habas</i>	<i>6.5</i>	<i>Diciembre-enero</i>	<i>Mayo-Abril</i>	<i>4.00</i>
<i>Papa</i>	<i>15.2</i>	<i>Octubre-diciembre</i>	<i>Marzo-Mayo</i>	<i>18.00</i>
<i>Maíz</i>	<i>0.5</i>	<i>Noviembre-diciembre</i>	<i>Mayo-Junio</i>	<i>2.40</i>
<i>Alfalfa</i>	<i>1.2</i>	<i>Todo el año</i>	<i>Todo el año</i>	<i>36.00</i>
<i>Trigo</i>	<i>8</i>	<i>Diciembre – Marzo</i>	<i>Junio a Julio</i>	<i>4.00</i>
<i>Arveja</i>	<i>7.6</i>	<i>Diciembre - Abril</i>	<i>Mayo a Agosto</i>	<i>5.00</i>
<b>TOTAL</b>	<b>39.00</b>			

Fuente: Consultor.

### **3.2 HIDROLÓGICA**

#### **3.2.1 Disponibilidad De Agua**

*En el reconocimiento de campo se ha podido observar que no existe ningún litigio o conflicto en el uso de agua por parte de terceros; por lo que el proyecto propone el uso de un caudal de 4.5 lt/seg. La disponibilidad del recursos hídrico es de la quebrada Condormarca.*

#### **3.2.2 Demanda De Agua**

*El requerimiento de agua del proyecto, está dado por la necesidad de riego de 39 Has. de terrenos de cultivo de la localidad de Huellac.*

#### **3.2.3 Caudal De Diseño**

*En el proyecto se ha considerado el riego permanente de 39 Has. de terreno de cultivo, por lo que se ha considerado para el diseño de las diferentes estructuras un caudal de 4.5 lt/seg.*

### **3.2.4 Calidad De Agua**

*El agua para riego es de buena calidad y en la actualidad se viene utilizando tanto en la agricultura y ganadería, por tal motivo no ha sido necesario realizar el muestreo y análisis respectivo de laboratorio.*

### **3.3 TOPOGRAFÍA**

*Los trabajos de campo se han realizado previa coordinación con la población beneficiaria del proyecto, dicha actividades han permitido obtener toda la información topográfica e hidrológica de la zona los que han sido utilizados en el diseño de las diferentes estructuras consideradas en el proyecto.*

*El trabajo topográfico de campo y gabinete, consta de lo siguiente.*

- ✓ Levantamiento topográfico por el método taquimétrico del área a irrigar.*
- ✓ Plano de planta del planteamiento hidráulico.*
- ✓ Planos de obras de arte.*

### **3.4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA**

#### **3.4.1 Geología**

*La zona del proyecto presenta terrenos de material diverso entre las que destacan material de roca compacta, roca suelta y conglomerados compactos con presencia de arcilla y un pequeño tramo de material suelto, así como terrenos de cultivo con vegetación silvestre.*

*Desde el punto de vista estructural son terrenos estables que garantizan la durabilidad de las obras proyectas.*

#### **3.4.2 Canteras y Materiales de Construcción**

*En base a un reconocimiento visual de la zona se concluye que no existen agregados (hormigón y arena fina) en la zona, por la cual se ha determinado que serán trasladados de la cantera ubicados en las riberas del Río Santa.*

*Los materiales de construcción tales como cemento, acero de construcción, y otros serán adquiridos en la ciudad Huaraz y/o Huarney.*

### *Cuadro de Cantera*

<i>Ruta</i>	<i>Distancia (Km.)</i>	<i>Tipo de Vía</i>
<i>Canteras del Rio santa</i>	<i>98.80</i>	<i>Trocha carrózale</i>

## **3.5 PLANEAMIENTO HIDRÁULICO Y DISEÑO**

### **3.5.1 Planificación física**

*Las aguas que irrigarán a las áreas beneficiadas serán derivadas del canal de Concreto que capta las aguas de la quebrada Condormarca - Huellac, la misma que asegura tener una capacidad de caudal mucho mayor que el requerido; de esta se conducirá mediante canal de concreto. El canal contará con las siguientes obras de arte: 01 Desarenador, caja de válvulas, cámara de impacto y 01 Reservorio de  $V=190m^3$ .*

### **3.5.2 Dimensionamiento y Cálculo justificados**

*Para el diseño del canal se ha tenido en consideración el caudal a conducir de acuerdo a la demanda de riego, la pendiente del flujo y la rugosidad del material.*

<i>D<sub>diseño</sub></i>	<i>: 4.5 lt/seg.</i>	<i>(Caudal de diseño)</i>
<i>C</i>	<i>: 140</i>	<i>(Coeficiente de Hazen-Williams, tub. PVC)</i>
<i>n</i>	<i>: 0.01</i>	<i>(Coeficiente de rugosidad)</i>

*El criterio y las consideraciones que se han tenido presentes para el dimensionamiento y diseño del sistema de riego son las siguientes:*

- El módulo de riego que se emplea es de 1.00 l/seg./hec, Esta fue obtenida en el análisis de demanda de agua para el proyecto.*
- El área a irrigar es de 39 Has.*
- Sencillez operativa, de manera que la construcción y operación del sistema este al alcance del personal local; por ellos se ha considerado la construcción de un reservorio, desarenador, caja de válvulas, Cámara de Impacto.*

### **3.5.3 Metas físicas**

*El proyecto en su totalidad tiene las siguientes metas:*

- a) *01 Desarenador.*
- b) *01 Caseta de válvulas.*
- c) *01 Disipador por Impacto.*
- d) *01 Reservorio de concreto reforzado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $V=190 \text{ m}^3$ .*

### **3.5.4 Descripción de Las Obras De Estructura Hidráulica**

#### **a. Desarenador.**

*Estructura que cumple la función de detener o controlar el paso de elementos orgánicos o sedimentos que puedan obstruir el buen funcionamiento del canal de concreto y demás elementos hidráulicos del sistema.*

#### **b. Caseta de Válvulas.**

*Estructura que cumple la función de proteger las válvulas, esto para no ser dañados por animales, personas y manipulaciones indebidas por personas ajenas.*

#### **c. Disipador por impacto.**

*Estructura construida para la salida de agua y regular la velocidad del agua dando salida para riego.*

#### **d. Reservorios**

*Es el componente, que sirve para almacenar el agua captada de la fuente., será de concreto armado y se construirá 01 Reservorio de  $V=199\text{m}^3$*

## **CAPITULO IV**

### **EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

#### **4.1 AGRO ECONOMÍA**

##### **4.1.1 Beneficios Esperados**

*Con la ejecución del Proyecto se mejorará el servicio del sistema de riego, por tanto se incrementará la producción y la productividad.*

*De igual manera concluida el proyecto no se tendrá la incertidumbre de perderse las cosechas por los intempestivos cambios climáticos que puedan producirse.*

##### **4.1.2 Ingresos del Proyecto**

*Los ingresos del Proyecto se han estimado con los rendimientos considerados en la cédula de cultivo en la situación con el proyecto, teniendo en cuenta que se puede realizar una segunda campaña agrícola al año y con buen manejo del recurso hídrico incrementar el volumen de producción.*

#### **4.2 SOCIOECONOMÍA**

##### **4.2.1 Beneficios del Proyecto**

*El Proyecto beneficiará directamente 21 familias de la localidad de Huellac, quienes podrán incrementar el volumen de producción en los principales cultivos de la zona, teniendo en consideración que se podrán realizar 02 campañas agrícolas por año.*

#### **4.2.2 Aceptación del proyecto**

*El Proyecto tiene una gran aceptación por parte de los beneficiarios, por cuanto que el recurso hídrico será aprovechado de manera óptima y eficiente, sin perjudicar el Medio Ambiente.*

#### **4.2.3 Participación de los Beneficiarios**

*La población beneficiaria tiene gran interés en ejecutar el presente proyecto por cuanto los integrantes del Comité de Regantes y las autoridades locales han buscado financiamiento ante entidades gubernamentales y otros.*

#### **4.2.4 Incremento del Ingreso Familiar**

*El ingreso económico familiar, se incrementará debido a que se mejorará la producción y la productividad con una segunda campaña agrícola al año que actualmente no se realiza.*

#### **4.2.5 Incremento del Empleo**

*Con la ejecución del Proyecto, se incrementará la ocupación de la población beneficiaria dentro del ámbito del proyecto. De igual manera durante la ejecución del proyecto se genera un empleo temporal en las labores relacionados a construcción civil.*

## ***II. ESTUDIOS BÁSICOS***

## ***2.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO***

# CONTENIDO

2.1.1.	.....	ASPECTOS GENERALES	98
2.1.1.1.	OBJETIVOS DEL PROYECTO	98	
2.1.1.2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO	98	
2.1.1.3.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	99	
2.1.1.4.	METODOLOGÍA	100	
2.1.2.	.....	GEORREFERENCIACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS	102
2.1.2.1.	INTRODUCCIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.2.2.	METODOLOGÍA	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.2.3.	FACTORES DE ESCALA	104	
2.1.3.	.....	DETERMINACIÓN DE BMS	104
2.1.3.1.	INTRODUCCIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.3.2.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	104	
2.1.3.3.	EJECUCIÓN DE LA NIVELACIÓN GEOMÉTRICA DE BMS	104	
2.1.4.	.....	POLIGONAL DE PRECISIÓN	105
2.1.4.1.	INTRODUCCIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.4.2.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	105	
2.1.5.	.....	CONCLUSIONES	107
2.1.6.	.....	ANEXOS	
2.1.7.	.....	PANEL FOTOGRÁFICO	

# **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

## **2.1.1. ASPECTOS GENERALES**

### **2.1.1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El objetivo del proyecto es la elaboración de los Estudios Definitivos de Ingeniería a nivel de Expediente Técnico que servirán para la ejecución de la Obra: **"MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO EN EL CASERÍO DE HUELLAC DEL DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AIJA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"**

### **OBJETIVOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la obtener la representación fidedigna de un determinado terreno natural a fin de:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Proporcionar información de base para los estudios de hidráulica, geotecnia y de impacto ambiental.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

## 2.1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

### UBICACIÓN POLÍTICA

<b>Localidad</b>	: Huellac
<b>Distrito</b>	: Coris
<b>Provincia</b>	: Aija
<b>Departamento</b>	: Ancash

### VÍAS DE ACCESO

Teniendo como referencia el La ciudad de Huaraz Ciudad Capital, el acceso hacia la zona del proyecto se muestra en el siguiente cuadro.

<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Distancia (Km)</b>	<b>Tiempo (Hr,min)</b>	<b>Tipo de Vía</b>
<b>Huaraz</b>	Punta Callan	32.80	50 min	Asfaltada
<b>Callan</b>	Huellac	52	100 min	Afirmada
<b>punta Huellac</b>	Obra	5	20 mim	Afirmada

Fuente: Elaboración Propia

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

Con temperatura promedio de 15° presentando altas precipitaciones entre los meses de noviembre a abril, con temperaturas frías en horas de noche y fuerte insolación en el día.

## **ALTITUD DEL ÁREA DEL PROYECTO**

La zona del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 3646 m.s.n.m.

## **METODOLOGÍA**

Todo levantamiento topográfico realizado contempla las etapas siguientes:

### **PLANEAMIENTO**

La etapa del planeamiento consiste en el establecimiento de las condiciones geométricas, técnicas, económicas y de factibilidad que permiten la elaboración de un anteproyecto para realizar un levantamiento dado, destinado a satisfacer una determinada necesidad. Esta etapa está ligada con la pre evaluación, la cual deberá tener en cuenta factores de precisión requerida, disponibilidad de equipo, materiales, personal y demás facilidades, o sus requerimientos, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que sea posible hacer un planeamiento óptimo y establecer las normas y procedimientos específicos del levantamiento de acuerdo a las normas contenidas en este documento o las requeridas en casos específicos o especiales.

### **RECONOCIMIENTO Y MONUMENTACIÓN**

El reconocimiento y la monumentación consisten en las operaciones de campo destinado a verificar sobre el terreno las características definidas por el planeamiento y a establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo. Por otra parte, esta etapa contempla el establecimiento físico de las marcas o monumentos del caso en los puntos pre establecidos

## **TRABAJOS DE CAMPO**

Los trabajos de campo están constituidos por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el proyecto, de acuerdo con las normas aplicables. Los cálculos y comprobaciones de campo se considerarán como parte integral de las observaciones, se hacen inmediatamente al final de las mismas. Tienen como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

## **TRABAJOS DE GABINETE**

Los cálculos de gabinete proceden inmediatamente a la etapa anterior y están constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinan los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la exactitud requerida. El ajuste o compensación deberá seguir, cuando sea aplicable, al cálculo de gabinete

## **MEMORIA DE LOS TRABAJOS**

Al final de cada trabajo se elabora una memoria que contenga los datos relevantes del levantamiento, incluyendo antecedentes, justificación, objetivos, criterios de diseño, personal, instrumental y equipo usados, normas, especificaciones y metodologías particulares empleadas, relación de los trabajos de campo con mención de las circunstancias que puedan haber influido en el desarrollo de los trabajos, información gráfica que muestre su ubicación, descripciones definitivas de los puntos, resultados de los cálculos y ajustes en forma de listados de parámetros finales.

# **GEORREFERENCIACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS**

## **INTRODUCCIÓN**

Para el control geométrico y planímetro del proyecto en estudio, es conducción para que con esta ser referenciados en cualquier parte y en cualquier momento y obtener resultados que generen continuidad y empalmes geométricos bien definidos y precisos, ante ello se usó data generada por el GPS barométrico y correlacionada con la data del IGN para su posicionamiento en coordenadas norte y este.

## **METODOLOGÍA**

### **TRABAJOS DE CAMPO**

#### **RED DE CONTROL HORIZONTAL**

Para los trabajos de campo se establecieron los puntos de control E1 y E2 ubicados dentro del área de trabajo.

El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, dando al punto E1 las coordenadas UTM en el datum horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, luego se estacionó el equipo en el E1 y se hizo vista atrás a otro punto E2 cuyas coordenadas también se obtuvieron con el GPS navegador, para poder así orientar el levantamiento topográfico.

#### **RED DE CONTROL VERTICAL**

El objeto de la red de control vertical en un levantamiento topográfico consiste en establecer puntos de referencia convenientemente espaciados sobre el terreno, que sirvan de puntos de partida y llegada para los circuitos de nivelación en la toma de detalles, y de puntos de referencia para trabajos posteriores.

Se realizó nivelación geométrica entre los vértices de las poligonales básicas.

## **EQUIPOS UTILIZADOS**

- 01 Estación Total marca LEICA TS 06.
- 01 GPS Navegador marca Garmin modelo 76X.
- 04 equipos de radiocomunicación marca Kenwood modelo TK 2102.
- 01 cámara digital marca Sony
- 03 prismas.
- Trípodes, niveletas, winchas, cargadores, pintura, cemento, etc.

## **TRABAJOS DE GABINETE**

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AUTOCAD CIVIL 2019, elaborando planos topográficos a escalas adecuadas para cada caso.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

## **SOFTWARE UTILIZADO**

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 PC LAPTOP marca TOSHIBA
- 01 plotter marca HP 110 PLUS
- Software GLOBAL MAPPER 16, para transmitir toda la información tomada en el campo a una PC.
- Software AutoCAD Civil 2019 para el procesamiento de los datos topográficos.

- Software AutoCAD Civil 2019 para la elaboración de los planos correspondientes.
- Microsoft office Excel 2013

## **FACTORES DE ESCALA**

Los factores de escala utilizados serán mostrados en los planos respectivos.

## **DETERMINACIÓN DE BMS**

### **INTRODUCCIÓN**

Para el control de niveles a todo lo largo del eje en estudio antes y durante la construcción del reservorio se requiere establecer niveles referenciales denominados BM a cada cierto tramo que están señalizados para su ubicación.

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- Se ubicaron puntos de control buscando lugares adecuados y cerca del eje del proyecto, tal como se muestra en el plano topográfico.
- Estos puntos se han pintado con esmalte sobre piedras grandes y en estacas de fierro monumenticos.

PUNTO	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE	NORTE	
E1	198108	8915977	3646
E2	198093	8915989	3648

### **EJECUCIÓN DE LA NIVELACIÓN GEOMÉTRICA DE BMS**

- Se obtuvo la red principal con una pendiente máxima de -25% y una pendiente mínima de -0.25%
- No se encontraron viviendas en la zona del proyecto
- Se planteó un sistema de tratamiento aprovechando el espacio existente en el reservorio.

## **POLIGONAL DE PRECISIÓN**

### **INTRODUCCIÓN**

El método de poligonación consiste en el levantamiento de una poligonal. Una poligonal es una línea quebrada, constituida por vértices (estaciones de la poligonal) y lados que unen dichos vértices. Los vértices adyacentes deben ser Inter visibles.

El levantamiento de la poligonal comprende la medición de los ángulos que forman las direcciones de los lados adyacentes(o los rumbos de estos lados) y las distancias entre los vértices.

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

#### **EJECUCIÓN DE LA POLIGONAL DE PRECISIÓN**

##### **Procesamiento de la información de Campo**

Toda la información tomada fue almacenada en la memoria de la estación total, pero también muchos datos detallados fueron escrita en la libreta de campo.

Esta información ha sido exportada a una hoja de cálculo (Microsoft Excel). Haciendo posible tener un archivo de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuar la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato, lo que hizo posible Utilizar el programa “colección de Datos”, rutina hecha en Formato CSV, para los efectos de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma “CIVIL 3D” para la confección de los mapas de curvas de nivel.

## Digitación de Información de Campo

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de levantamiento Topográfico, almacenada en la memoria del equipo topográfico y verificada con las anotaciones en la libreta de Campo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y se procesa para determinar las coordenadas U.T.M. de los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (curvas de nivel).

## Confección de mapas de curvas de nivel

Luego de los procedimientos anteriores y con el uso del programa “CIVIL 3D”, se procesaron los datos para la elaboración del mapa a curvas de nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

De esta manera se confeccionan los planos en un ambiente grafico de computadoras, que consideramos Standard como es el CIVIL 3D.

La información tomada en el campo con la Estación total, todos los puntos fueron codificados y almacenados en la memoria del equipo, datos conforme se presenta en el terreno como quebradas, propiedades existentes, etc.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo más posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

## CONCLUSIONES

- Los trabajos topográficos indirectamente se están procesando en coordenadas UTM con datum Horizontal-WGS84 y datum vertical: nivel medio del mar.
- Los datos obtenidos nos generaran una superficie en el cual se proyectaran las estructuras de tratamiento diseñadas.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio, la topografía procesada sirvió de base para la elaboración de los estudios definitivos del proyecto de la construcción del reservorio.

**CUADRO N°01: Se muestra en el cuadro de coordenadas UTM-WGS84.**

<i>PUNTO</i>	<i>COORDENADAS UTM</i>		<i>ALTITUD (m.s.n.m)</i>
	<i>ESTE</i>	<i>NORTE</i>	
<b>1</b>	198124.5598	8915965.8056	3641.4945
<b>2</b>	198121.3224	8915963.5782	3642.7896
<b>3</b>	198121.9953	8915970.8342	3641.4341
<b>4</b>	198119.1855	8915969.7688	3642.8351
<b>5</b>	198120.0882	8915976.9217	3641.6525
<b>6</b>	198117.1900	8915975.8776	3643.0202
<b>7</b>	198119.2196	8915979.5374	3641.8190
<b>8</b>	198116.7120	8915978.4466	3643.0598
<b>9</b>	198117.5853	8915983.1466	3642.2625
<b>10</b>	198115.1532	8915982.2674	3643.3106
<b>11</b>	198116.6451	8915986.4601	3642.5936
<b>12</b>	198113.5124	8915985.9330	3643.3522
<b>13</b>	198111.5205	8915991.4786	3644.2798
<b>14</b>	198110.3502	8915988.9159	3644.1449
<b>15</b>	198105.4995	8915992.5016	3645.3914
<b>16</b>	198105.5571	8915989.9452	3645.1924
<b>17</b>	198100.2934	8915992.5334	3646.0195
<b>18</b>	198100.6037	8915990.5775	3645.9633
<b>19</b>	198093.6123	8915993.7926	3647.4939
<b>20</b>	198094.0823	8915991.7759	3647.3239
<b>21</b>	198089.0280	8915993.9334	3648.3985
<b>22</b>	198089.0575	8915996.1329	3648.8965
<b>23</b>	198091.8159	8915989.7268	3648.0039
<b>24</b>	198094.4291	8915987.9810	3648.0833
<b>25</b>	198098.3151	8915987.8495	3647.8512
<b>26</b>	198099.0830	8915989.4879	3646.3132
<b>27</b>	198102.6324	8915987.2165	3646.8437
<b>28</b>	198103.3616	8915989.2324	3645.6101
<b>29</b>	198105.9616	8915986.0884	3646.2340
<b>30</b>	198107.3679	8915987.7405	3645.3638
<b>31</b>	198111.0204	8915985.1333	3644.6658
<b>32</b>	198109.2597	8915983.6387	3645.8686
<b>33</b>	198113.3421	8915981.5151	3644.4051
<b>34</b>	198111.6528	8915980.1398	3645.4994
<b>35</b>	198115.0397	8915977.4553	3644.1557
<b>36</b>	198112.7248	8915976.5963	3645.4301
<b>37</b>	198115.6203	8915973.2786	3644.1070

38	198113.5140	8915972.6065	3645.1623
39	198116.6528	8915969.0817	3644.0362
40	198114.4303	8915968.4938	3645.3274
41	198117.2528	8915965.1412	3643.9819
42	198114.9628	8915964.3036	3645.0804
43	198117.7993	8915961.0205	3644.2966
44	198114.9883	8915960.1890	3645.3419
45	198115.9611	8915955.7192	3645.0252
46	198113.2128	8915955.1934	3645.6089
47	198115.0640	8915959.8881	3645.2617
48	198112.9436	8915959.3970	3645.6699
49	198113.9760	8915963.8865	3645.6501
50	198112.0910	8915963.6761	3645.6994
51	198113.5731	8915965.9490	3645.7388
52	198111.8367	8915965.8518	3646.4467
53	198111.1754	8915966.6791	3646.9590
54	198113.1845	8915967.6904	3645.9397
55	198113.9957	8915968.5473	3645.5619
56	198112.3951	8915968.4908	3646.3833
57	198113.2035	8915970.8824	3645.6472
58	198111.6989	8915970.8132	3646.3562
59	198112.5938	8915973.0774	3645.8017
60	198111.1689	8915973.3131	3645.7479
61	198112.0836	8915975.2847	3645.9482
62	198110.1320	8915975.3744	3646.9657
63	198111.5158	8915977.3775	3645.9704
64	198109.8352	8915977.1042	3647.0987
65	198108.8349	8915979.4370	3647.1490
66	198110.3064	8915979.6161	3646.3239
67	198108.8145	8915981.5098	3646.7323
68	198107.1982	8915981.7847	3647.3764
69	198106.7594	8915983.4663	3647.0186
70	198105.3687	8915982.9614	3647.4763
71	198104.5470	8915985.2086	3647.1766
72	198103.1321	8915984.5533	3647.6123
73	198101.8191	8915986.2188	3647.3617
74	198097.7122	8915987.4287	3648.1357
75	198096.9406	8915986.2055	3648.1817
76	198099.5195	8915983.4088	3647.8840
77	198100.9483	8915984.8186	3647.9526
78	198099.4193	8915983.4297	3647.8791

<b>79</b>	198103.5150	8915983.2678	3647.5829
<b>80</b>	198101.9439	8915983.3213	3647.6054
<b>81</b>	198103.2754	8915981.3550	3647.4897
<b>82</b>	198105.0661	8915981.5815	3647.5564
<b>83</b>	198106.2152	8915979.6460	3647.6365
<b>84</b>	198104.3372	8915979.4731	3647.4347
<b>85</b>	198105.3183	8915977.6090	3647.2992
<b>86</b>	198107.1011	8915977.8349	3647.6568
<b>87</b>	198108.0624	8915975.2258	3647.4193
<b>88</b>	198106.6871	8915974.8139	3647.3135
<b>89</b>	198107.6476	8915972.2869	3647.2068
<b>90</b>	198109.0241	8915973.1068	3647.3283
<b>91</b>	198109.9447	8915971.3422	3647.2594
<b>92</b>	198108.6932	8915970.7909	3647.1794
<b>93</b>	198110.7622	8915969.9285	3646.6173
<b>94</b>	198110.1273	8915968.9136	3647.0120
<b>95</b>	198111.8648	8915966.9016	3646.2825
<b>96</b>	198110.8765	8915966.6930	3646.8666
<b>97</b>	198111.4806	8915965.2687	3645.6724
<b>98</b>	198110.5874	8915964.0314	3645.7090
<b>99</b>	198110.3492	8915964.5262	3646.8376
<b>100</b>	198109.7442	8915962.7409	3645.8622
<b>101</b>	198109.3228	8915963.5727	3646.8804
<b>102</b>	198108.7897	8915964.1697	3646.9585
<b>103</b>	198108.2979	8915961.0085	3647.3726
<b>104</b>	198112.8646	8915953.9787	3646.0199
<b>105</b>	198110.7552	8915953.8939	3647.0602
<b>106</b>	198112.0798	8915957.8735	3646.2926
<b>107</b>	198110.3993	8915957.5665	3646.9623
<b>108</b>	198111.6724	8915959.9562	3646.3038
<b>109</b>	198109.5625	8915959.6176	3647.1343
<b>110</b>	198110.3654	8915961.6258	3646.0386
<b>111</b>	198108.3857	8915961.3871	3647.4003
<b>112</b>	198108.0014	8915963.7434	3646.8543
<b>113</b>	198107.1722	8915963.3720	3647.5208
<b>114</b>	198106.1206	8915964.2262	3647.7752
<b>115</b>	198104.4923	8915963.8471	3648.2329
<b>116</b>	198104.5659	8915966.0448	3647.9606
<b>117</b>	198103.2052	8915965.8330	3648.3763
<b>118</b>	198103.6393	8915968.7184	3647.9176
<b>119</b>	198102.1793	8915968.3998	3648.6537

<b>120</b>	198102.3581	8915970.8608	3648.0539
<b>121</b>	198100.6248	8915970.4307	3648.7479
<b>122</b>	198100.9986	8915973.2594	3648.2756
<b>123</b>	198099.1107	8915972.6687	3648.9176
<b>124</b>	198098.2158	8915975.1797	3649.1475
<b>125</b>	198099.9892	8915975.9321	3648.2110
<b>126</b>	198097.3846	8915977.6906	3649.0494
<b>127</b>	198099.4496	8915978.2184	3648.0664
<b>128</b>	198096.4439	8915980.4458	3648.8797
<b>129</b>	198098.0763	8915980.7762	3648.1470
<b>130</b>	198097.8208	8915982.4292	3647.9137
<b>131</b>	198095.7747	8915982.8188	3648.7483
<b>132</b>	198094.3493	8915983.5499	3648.9502
<b>133</b>	198097.1881	8915984.0335	3648.1169
<b>134</b>	198094.5466	8915985.8790	3647.9485
<b>135</b>	198092.3051	8915985.0377	3648.9080
<b>136</b>	198089.9424	8915986.9984	3649.4167
<b>137</b>	198091.6613	8915988.4021	3648.1399
<b>138</b>	198089.2108	8915990.4141	3648.3753
<b>139</b>	198087.3995	8915988.5892	3649.1425
<b>140</b>	198084.8083	8915990.9133	3649.1590
<b>141</b>	198085.0510	8915994.9012	3649.1791
<b>142</b>	198083.4351	8915994.8029	3649.6692
<b>143</b>	198077.3706	8915990.3543	3651.6494
<b>144</b>	198078.7697	8915992.0687	3650.4399
<b>145</b>	198080.5859	8915988.1385	3651.2214
<b>146</b>	198082.3408	8915990.2156	3649.9547
<b>147</b>	198085.6048	8915984.8382	3650.5258
<b>148</b>	198087.4322	8915986.8168	3649.9986
<b>149</b>	198089.1526	8915982.4043	3650.0571
<b>150</b>	198090.8317	8915985.2130	3649.3800
<b>151</b>	198092.6542	8915979.6886	3649.5732
<b>152</b>	198094.2055	8915981.8822	3649.2361
<b>153</b>	198086.7469	8915984.1824	3650.4453
<b>154</b>	198084.5586	8915980.4829	3650.7195
<b>155</b>	198091.9515	8915980.4478	3649.6922
<b>156</b>	198089.7123	8915976.6586	3649.9206
<b>157</b>	198096.6006	8915975.1105	3649.1025
<b>158</b>	198093.6914	8915972.6294	3649.4745
<b>159</b>	198100.8266	8915969.4629	3648.6544
<b>160</b>	198097.8846	8915966.7332	3648.7403

<b>161</b>	198104.9685	8915962.4232	3648.1080
<b>162</b>	198101.0490	8915960.9587	3648.3213
<b>163</b>	198104.3210	8915955.0832	3647.7994
<b>164</b>	198108.6722	8915955.2097	3647.5969
<b>165</b>	198111.1621	8915946.9881	3647.1373
<b>166</b>	198107.3305	8915946.7644	3647.1176
<b>167</b>	198109.5763	8915965.0734	3645.7166
<b>168</b>	198110.7022	8915966.4641	3645.7307
<b>169</b>	198109.6214	8915968.8033	3645.7678
<b>170</b>	198108.3245	8915970.8567	3645.7719
<b>171</b>	198106.6776	8915973.7490	3646.0652
<b>172</b>	198105.0738	8915976.8894	3646.0486
<b>173</b>	198103.5967	8915979.6131	3646.1383
<b>174</b>	198102.1077	8915981.9469	3646.3711
<b>175</b>	198100.6157	8915982.8632	3646.2996
<b>176</b>	198098.7377	8915983.0461	3646.3170
<b>177</b>	198107.9838	8915963.9482	3645.7413
<b>178</b>	198106.2692	8915964.8767	3645.8887
<b>179</b>	198104.8223	8915966.9930	3645.9490
<b>180</b>	198103.8447	8915969.4710	3645.8044
<b>181</b>	198102.4528	8915971.6493	3645.7975
<b>182</b>	198101.4250	8915974.0049	3645.7812
<b>183</b>	198100.5758	8915975.4573	3645.9677
<b>184</b>	198100.3971	8915977.4561	3645.9084
<b>185</b>	198099.9496	8915979.6769	3645.9983
<b>186</b>	198098.8116	8915982.3106	3646.3573
<b>187</b>	198098.8684	8915982.6643	3646.3137
<b>188</b>	198098.3951	8915982.7886	3647.5799
<b>189</b>	198098.1200	8915982.2135	3647.5647
<b>190</b>	198098.2589	8915981.5604	3647.5064
<b>191</b>	198098.6765	8915980.4712	3647.6337
<b>192</b>	198099.4419	8915979.1721	3647.6244
<b>193</b>	198098.5603	8915983.5184	3647.7591
<b>194</b>	198098.1929	8915983.3613	3647.7789
<b>195</b>	198097.0913	8915984.4486	3647.8987
<b>196</b>	198097.1398	8915984.5373	3647.9021
<b>197</b>	198094.5190	8915986.8910	3648.1645
<b>198</b>	198094.4423	8915986.7237	3648.1522
<b>199</b>	198092.0774	8915988.9192	3648.3933
<b>200</b>	198091.9057	8915988.5621	3648.3960
<b>201</b>	198087.5867	8915992.5049	3648.9523

<b>202</b>	198087.4234	8915992.2060	3648.9477
<b>203</b>	198111.3821	8915965.0992	3645.6777
<b>204</b>	198111.1991	8915965.0126	3645.8006
<b>205</b>	198112.2791	8915963.2686	3645.9063
<b>206</b>	198111.9737	8915963.0074	3645.9149
<b>207</b>	198112.7117	8915960.2513	3645.8248
<b>208</b>	198112.4948	8915960.0712	3645.8201
<b>209</b>	198113.3762	8915956.4774	3645.7133
<b>210</b>	198113.1757	8915956.3007	3645.7301
<b>211</b>	198103.3740	8915984.1617	3647.5679
<b>212</b>	198097.5586	8915981.9085	3648.3872
<b>213</b>	198107.6543	8915963.5399	3647.2005
<b>214</b>	198111.6587	8915966.7543	3646.9000
<b>215</b>	198088.6253	8915993.4605	3648.7534
<b>216</b>	198088.0789	8915994.6848	3648.9959
<b>217</b>	198083.0574	8915994.6769	3649.8377
<b>218</b>	198083.9763	8915991.0330	3649.7924
<b>219</b>	198108.0000	8915977.0000	3647.7439

*Fuente: Elaboración propia*

## ***2.2. ESTUDIO DE SUELOS***



**GEOSTRUCT**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos  
Control de calidad en campo  
Laboratoria en Ingeniería Estructural  
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368  
RUC N° 10316280652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 5

**DETERMINACION DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO**  
(TEORIA DE TERZAGHI)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL RESERVOIRIO DEL CASERIO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS - AJA - ANCASH

SOLICITANTE: KEVING MOISÉS SOLANO PILLACA  
LUGAR: CORIS-AJA-ANCASH  
CALICATA N°: C01  
MUESTRA N°: MAB 01  
PROFUND.(m): 1.80  
FECHA: 18/10/2019



CLASIFICACION: SUCS DE LOS SUELOS  
SC  
Nivel de cimentación

**OBSERVACIONES :**

Según la característica obtenida de los ensayos estandar de laboratorio para la Clasificación Unificada de Suelos, se tienen los siguientes parámetros para el cálculo de la capacidad de carga

**POR TEORIA DE TERZAGHI**

Se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:

$$q_u = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Se ha asumido los siguientes parámetros para el cálculo:

c :	Cohesión del suelo	0.70	Ton/m <sup>2</sup>
γ :	Peso Unitario del suelo	1.80	Ton/m <sup>3</sup>
D <sub>f</sub> :	Profundidad de la cimentación	1.80	m
B :	Ancho de cimentación	1.00	m
N <sub>c</sub> , N <sub>q</sub> , N <sub>γ</sub> :	Factores de Capacidad de carga		
φ :	Angulo de fricción interna del suelo	20.00	°

N <sub>c</sub> =	14.84
N <sub>q</sub> =	6.40
N <sub>γ</sub> =	5.39

q <sub>u</sub> =	35.98
F.S. =	3.00
q <sub>a</sub> =	q <sub>u</sub> / F.S.
q <sub>a</sub> =	11.99 Ton/m <sup>2</sup>
q <sub>a</sub> =	1.20 Kg/cm <sup>2</sup>

**PRESION ADMISIBLE PARA EL PROYECTO**

q <sub>a</sub> =	1.20 Kg/cm <sup>2</sup>
------------------	-------------------------



Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0000-06-INDECOPI-CRT del 07.01.96). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

RUC: 10316280652



PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL RESERVOIRIO DEL CASERIO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS - AJJA - ANCASH

SOLICITANTE: KEVING MOISES SOLANO PILLACA  
LUGAR: CORIS-AJJA-ANCASH  
CALICATA N°: C01  
MUESTRA N°: MAB 01  
PROFUND (m): 1.80  
FECHA: 18/10/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D 2216 NTP 339.127

292514

Recipiente N°	5	6
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	160.10	162.30
Peso Seco + Recipiente (gr)	150.00	152.30
Peso recipiente (gr)	40.00	40.20
Peso del agua (gr)	10.10	10.00
Peso Suelo Seco (gr)	110.00	112.10
Contenido de Humedad (%)	9.18	8.92
Humedad Promedio (%)	9.05	





**GEOSTRUCT**  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos  
Control de calidad en campo  
Consultoría en Ingeniería Estructural  
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368  
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 4 de 5

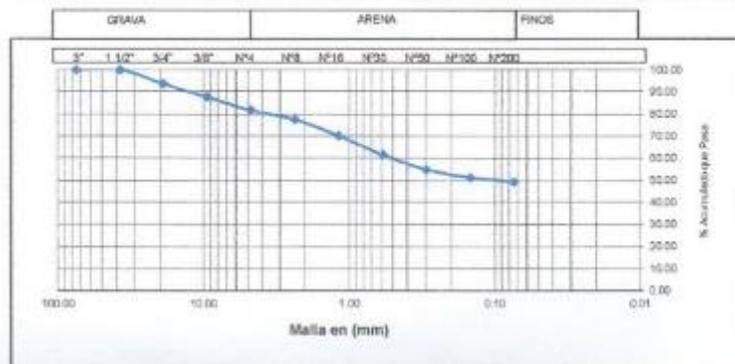
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL RESERVOIRIO DEL CASERIO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS - ALJA - ANCASH

SOLICITANTE: KEVIN MOISES SOLANO PILLACA  
LUGAR: CORIS-ALJA-ANCASH  
CALICATA N°: 001  
MUESTRA N°: MAB 01  
PROFUND. (m): 1.80  
FECHA: 18/10/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
ASTM D422 NTP 339.128

PESO INICIAL SECO (gr): 2900.00 % Pasa N° 200: 49.34  
PESO LAVADO SECO (g): 1469.00 % Peso Retenido 3" (g): 0.00

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	185.30	6.39	6.39	93.61
3/8"	9.500	170.10	5.87	12.26	87.74
Nº4	4.750	177.30	6.11	18.37	81.63
Nº8	2.360	120.40	4.15	22.52	77.48
Nº16	1.180	211.10	7.28	29.80	70.20
Nº30	0.590	250.20	8.63	38.43	61.57
Nº50	0.295	192.40	6.63	45.06	54.94
Nº100	0.148	102.00	3.52	48.58	51.42
Nº200	0.074	80.20	2.08	50.66	49.34
<Nº200	0.000	0.00	0.00	50.66	49.34
TOTAL		1469.00			--



Gravas (%) :	18.37	Arena (%) :	32.29	Finos (%) :	49.34
D10 (mm) :	--	D30 (mm) :	--	D60 (mm) :	0.50
Coef. UNIF. (Cu) :	--			Coef. Conc. (Cc) :	--



292514





**GEOSTRUCT**  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos  
Control de calidad en campo  
Consultoría en Ingeniería Estructural  
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368  
RUC N° 10316288652 RNP: C7390 SO386686

Página 5 de 5

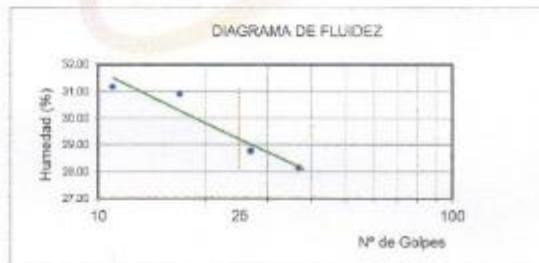
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL RESERVOIRO DEL CASERIO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS - AJA - ANCASH

SOLICITANTE: KEVIN MOISES SOLANO PALLA  
LUGAR: CORIS-AJA-ANCASH  
CALICATA N°: C01  
MUESTRA N°: MAS 01  
PROFUND. (m): 1.80  
FECHA: 18/10/2018

LIMITES DE CONSISTENCIA  
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318 NTP 339.129

N° de golpes	11	17	27	37
Peso frasco + Peso suelo Húmedo (gr)	40.20	41.30	39.80	40.30
Peso frasco + Peso suelo seco (gr)	36.50	36.40	35.50	36.10
Peso frasco (gr)	20.42	20.55	20.56	21.18
Peso del agua (gr)	4.70	4.90	4.30	4.20
Peso Suelo Seco (gr)	15.08	15.85	14.94	14.92
Contenido de Humedad (%)	31.17	30.91	28.78	28.15

292514



DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ASTM D 4318 NTP 339.129

Peso frasco + Peso suelo Húmedo (gr)	26.00	24.30	27.20
Peso frasco + Peso suelo seco (gr)	24.60	23.20	25.50
Peso frasco (gr)	14.00	15.40	14.20
Peso del agua (gr)	1.40	1.10	1.70
Peso Suelo Seco (gr)	10.60	7.80	11.30
Contenido de Humedad (%)	13.21	14.10	15.04

Límite Líquido (L.L.):	29.25
Límite Plástico (L.P.):	14.12
Índice de Plasticidad (I.P.):	15.13



Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776  
Email: geoestructura@gmail.com - jbarreto@gmail.com - informes@geoestruct.com.pe  
www.geoestruct.com.pe

Revista de Ingeniería y Construcción

### ***III. DISEÑOS Y PLANOS***

## DISEÑO DE DESARENADOR DE SECCIÓN RECTANGULAR

### PROYECTO : DESARENADOR MAJARIN

#### DATOS:

	AYUDA
Caudal de conducción (Q)	13.00 l/s
Altura del canal de ingreso (h)	0.30 m
Tirante del agua en el canal de ingreso (Y)	0.25 m
Ancho de sección del canal de ingreso (b)	0.25 m
Angulo de divergencia de transición ( $\beta$ )	16.00 °
Velocidad longitudinal en el desarenador (V)	0.12 m/s
Diámetro mín. de las partículas a decantar ( $\phi$ )	0.25 mm
Ancho desarenador en relación altura de agua B =	2 H
Coefficiente de seguridad ( C )	1.5

#### CÁLCULOS

La altura de aguas (H) en el desarenador depende de la velocidad (V), el caudal (Q) y el ancho ( B ) del desarenador ; luego usando la ecuación de continuidad  $Q = V \cdot B \cdot H$ , se tiene  $H =$

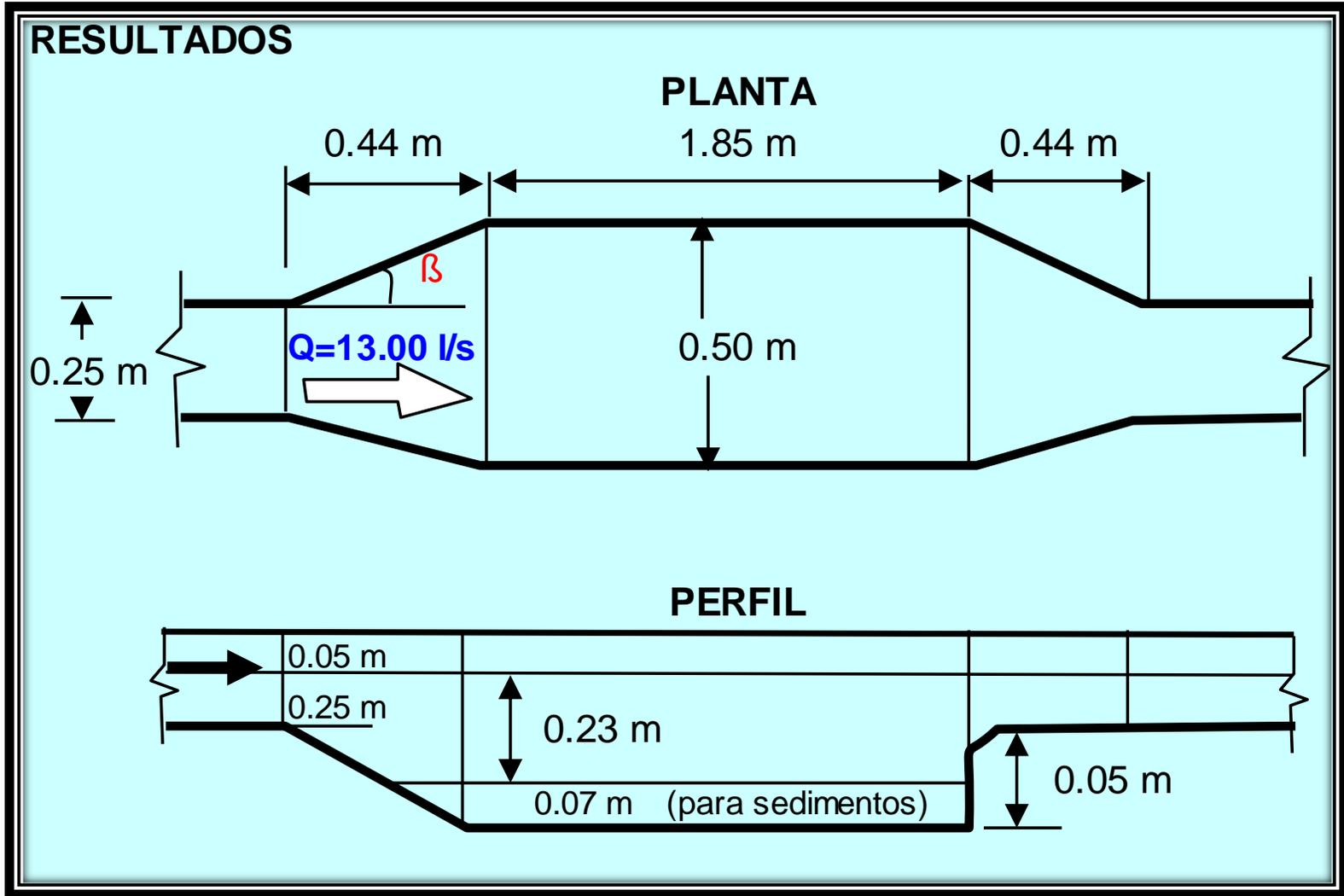
Luego, el ancho del desarenador resulta  $B =$

La velocidad de decantación para el diámetro de la partícula definida según el dato experimental de Arkhangeiski es  $W =$

Según la ecuación de Stokes y tomando la expresión de Sokolov para el componente normal de turbulencia  $\alpha = 1.52 W$ , resulta la ecuación siguiente para la longitud del desarenador (L)

$$L = 1.18 \cdot C \cdot h \cdot V / W =$$

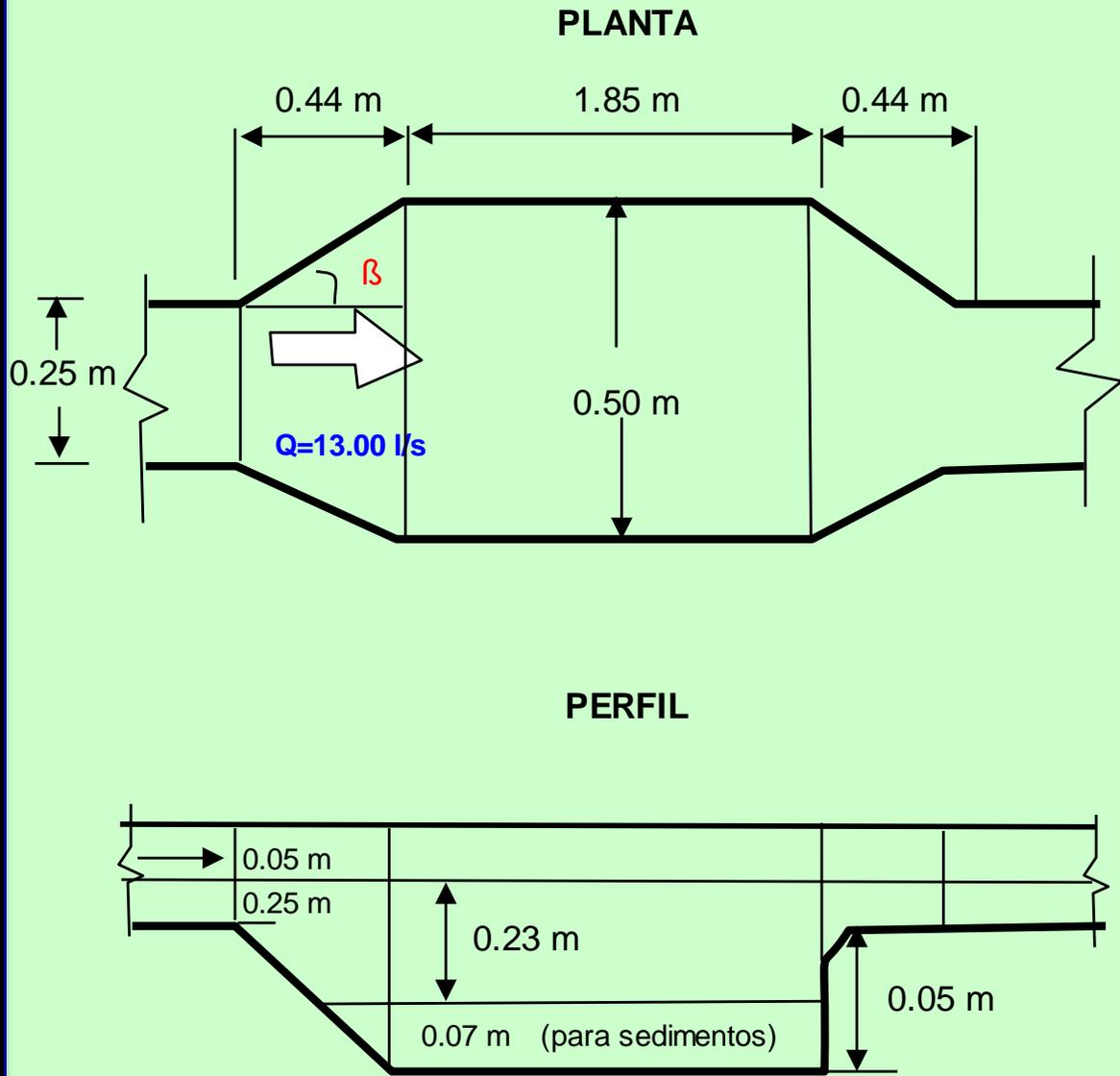
*Fuente: Elaboración propia*



*Fuente: Elaboración propia*

**ES SOLO PARA VER LOS RESULTADOS DURANTE EL DISEÑO**

**RESULTADOS**



*Fuente: Elaboración propia*

## DISEÑO DE RESERVORIO CONCRETO ARMADO

DATOS		RESUMEN DE RESULTADOS
Caudal de entrada	$Q_e \equiv 4.5 \text{ l/s}$	Volumen: <b>192.78 m<sup>3</sup></b>
Ø interno de tubería de descarga	$\varnothing \equiv 29.4 \text{ mm}$	Tiempo Min. descarga: <b>43h 9min</b>
Altura de agua en el reservorio	$h \equiv 1.60 \text{ m}$	Caudal Max. descarga: <b>2.47 l/s</b>
Tiempo de embalse	$t_e \equiv 11.90 \text{ h}$	Ancho vertedero: <b>0.20 m</b>
Coefficiente de descarga	$C_d \equiv 0.65$	Alto vertedero: <b>0.15 m</b>
Largo interno del reservorio rectangular	$L \equiv 6.00 \text{ m}$	

*Fuente: Elaboración propia*

**2.- CÁLCULOS DE DESCARGA:**

**a.- CAUDAL MÁXIMO DE DESCARGA (Qd):**

Donde:  $g = \text{aceleración de la gravedad} = 9.81 \text{ m/s}^2$   
 $A = \text{area del orificio de descarga} = 6.789 \text{ cm}^2$

Para la descarga por tubería (sección circular):

$$Q_d = C_d * A * \sqrt{2gh}$$

Luego el caudal máximo de descarga es:  $Q_d = 2.47 \text{ l/s}$

**b.- TIEMPO MÍNIMO DE DESCARGA (Td):**

Este tiempo se calcula, suponiendo una apertura total de la válvula y sin considerar el volumen adicional que se tiene por el ingreso permanente del caudal de embalse( $Q_e$ )

$$t_d = \frac{A_r}{C_d * A * \sqrt{2g}} \int_0^h \frac{1}{\sqrt{h}} dh = \frac{2 A_r \sqrt{h}}{C_d * A * \sqrt{2g}}$$

$A_r = \text{Area del reservorio constante en función a la altura del agua}$   
 Efectuando los cálculos se tiene  $t_d = 43 \text{ h } 09 \text{ min}$

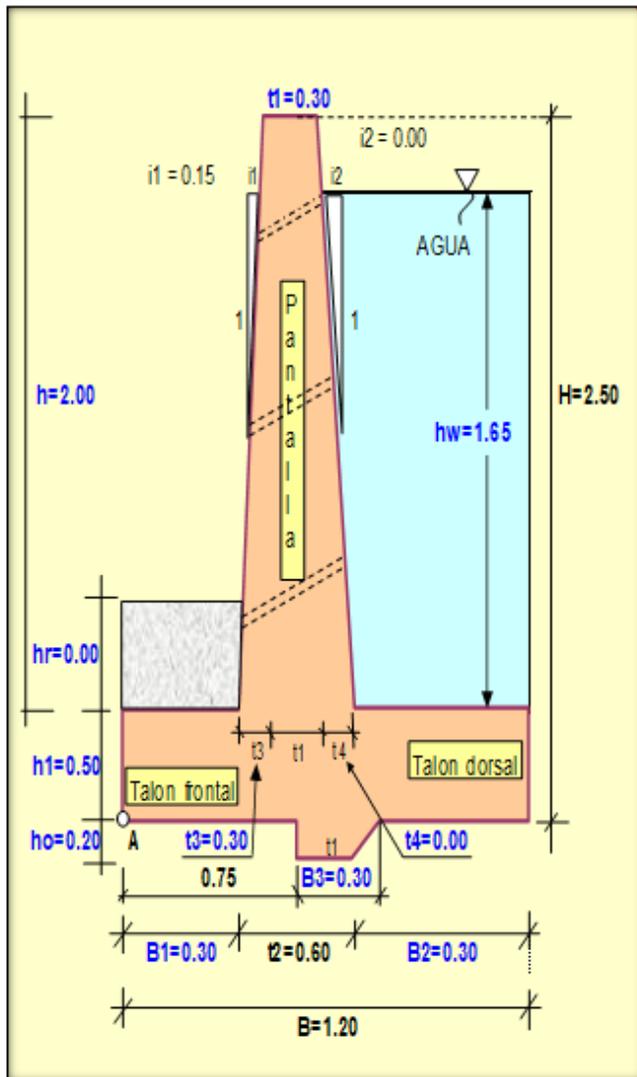
*Fuente: Elaboración propia*

# DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DE AGUA

## DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DEL AGUA

PROYECTO: RESERVORIO V=190 M<sup>3</sup>

### PREDIMENSIONAMIENTO



### DATOS

Peso específico del relleno	$\gamma_s$	1820.00	Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico del concreto	$\gamma_c$	2400.00	Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico del agua	$\gamma_w$	1000.00	Kg/m <sup>3</sup>
Calidad diseño de concreto	$f_c$	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Ang. fricc. Intern. suelo a contener	$\phi$	22.00	°
Capacidad portante del terreno	$\sigma_t$	1.20	Kg/cm <sup>2</sup>
Coef. de fricción concreto-terreno	$i_2$	0.480	
Espesor de recubrimiento del acero	$r$	0.07	m
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>

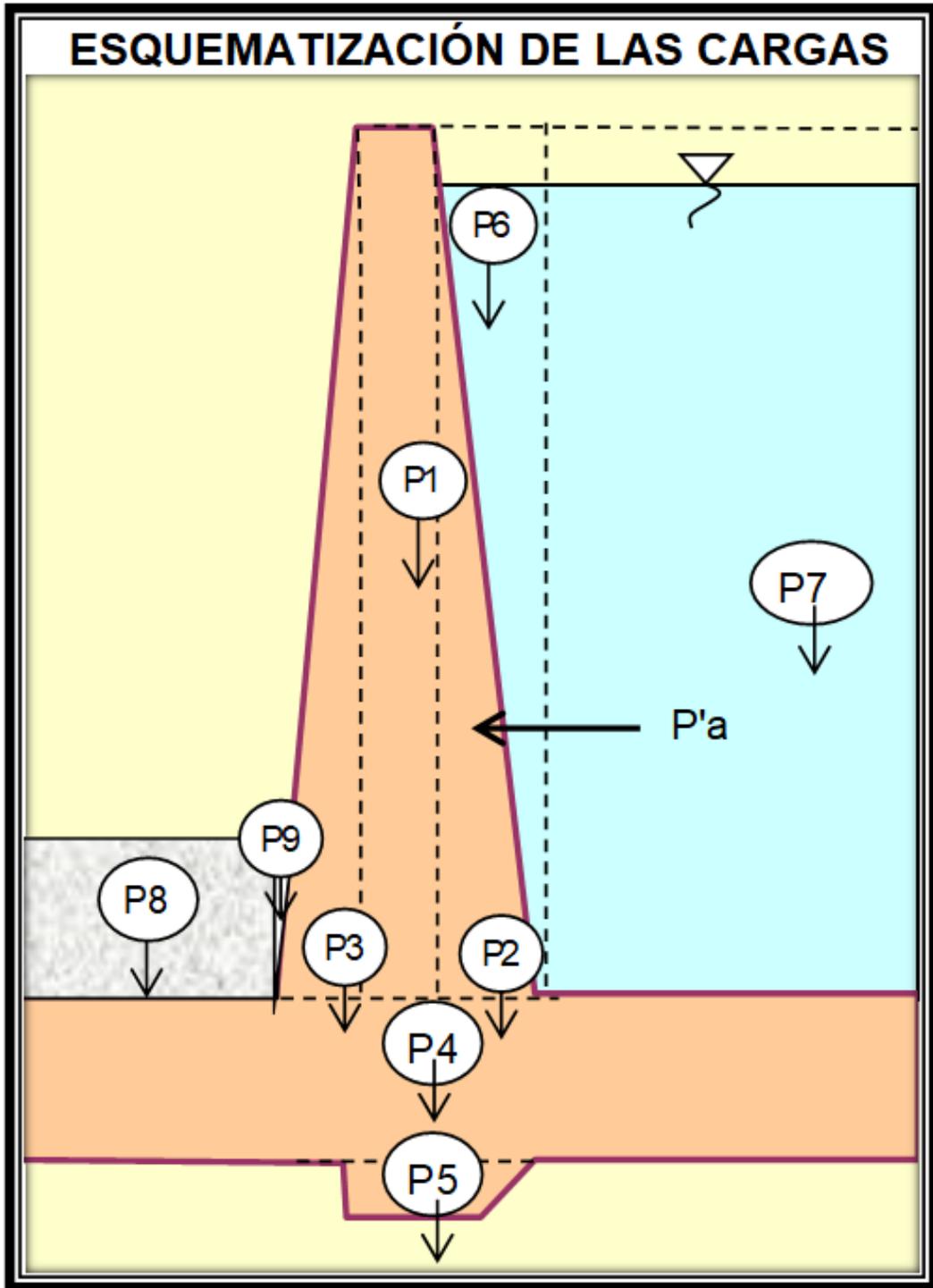
### RESULTADO DE ESTABILIDAD

Soporte del suelo	OK	OK
Excentricidad de la resultante	OK	
Estabilidad al volteo	OK	
Estabilidad al deslizamiento	OK	
Fuerzas cortantes		
Base del muro	OK	En talón frontal OK
En talón dorsal	OK	Diente OK

### DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

	$\phi$	@	Smax	
Acero vertical en muro	1/2"	14.0 cm	23cm	OK
Acero horizontal parte baja del muro				
Exterior	1/2"	12.5 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	14.0 cm	45cm	OK
Acero horizontal parte alta del muro				
Exterior	1/2"	17.0 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	18.5 cm	45cm	OK
Acero en talón dorsal	1/2"	12.5 cm	45cm	OK
Acero en talón frontal	1/2"	12.5 cm	45cm	OK
Acero en diente contra deslizam.	1/2"	28.5 cm	45cm	OK
Cortar la mitad del acero vertical a	CALCULAR	1.20 m		

Fuente: Elaboración propia



*Fuente: Elaboración propia*

## CÁLCULOS

### CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = (1 - \text{SEN}\theta) / (1 + \text{SEN}\theta) = 0.45$$

$$K_p = (1 + \text{SEN}\theta) / (1 - \text{SEN}\theta) = 2.20$$

### CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA $P_a$

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma * w * h^2$	0.10	0.17
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h * w^2$	1.36	0.749
<b>TOTAL</b>	<b>1.464 Tn</b>		<b>0.766 Tn-m</b>

### CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO $M_v$ CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t_1 * h * \gamma_c$	1.440	0.750
P2	$1/2 * (t_4 * h) * \gamma_c$	0.000	0.900
P3	$1/2 * (t_3 * h) * \gamma_c$	0.720	0.500
P4	$B * h * \gamma_c$	1.440	0.600
P5	$1/2 * (t_1 + B_3) * h_o * \gamma_c$	0.144	0.900
P6	$1/2 * (t_4 * h_w) * \gamma_w$	0.000	0.900
P7	$B_2 * h_w * \gamma_w$	0.495	1.050
P8	$h_r * B_1 * \gamma_s$	0.000	0.150
P9	$t_3 * h_r^2 * \gamma_s / (2 * h)$	0.000	0.300
<b>TOTAL</b>	<b>4.239 Tn</b>		<b>2.953</b>

### CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

$$X = (M_r - M_v) / P = 0.52 \text{ m}$$

Excentricidad

$$e = B/2 - X = 0.08 \text{ m, como } e < B/6, \text{ entonces OK}$$

$$q_{\max} = P(1 + 6e/B) / B = 0.50 \text{ kg/cm}^2 < C_{ps} = 1.2 \text{ OK}$$

$$q_{\min} = P(1 - 6e/B) / B = 0.20 \text{ kg/cm}^2 < C_{ps} = 1.2 \text{ OK}$$

$$\text{Luego, } q = (q_{\min} - q_{\max}) * B * X + q_{\max}$$

$$\text{Para } X = B_1, \quad q_1 = 4,274.46 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Para } X = B_1 + t_2, \quad q_2 = 2,790.54 \text{ kg/m}^2$$

*Fuente: Elaboración propia*

### CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)

$$Cv = Mr/Mv = 3.86 > FSV=2 \quad \text{OK}$$

### CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)

El deslizamiento se puede producirse en la interfase base del muro y el suelo

$$\text{Coefic. de fricción } \mu = 0.48$$

El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

$$\mu = 0.9 * \tan(\phi_s) = 0.36$$

Utilizando el menor  $\mu$ , se tiene:

$$Pp = 1/2 * Kp * \gamma_s * (h_0 + h_1 + h_r)^2 = 0.98$$

$$FD = (\mu * P + Pp) / Pa = 1.7 > FSD = 1.5 \quad \text{OK}$$

### CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h_w^2$	1.36	0.55
			0.749
<b>TOTAL</b>	<b>1.361 Tn</b>		<b>0.749 Tn-m</b>

$$\text{Luego, el } Mu = 1.7 * Mv = 1.27 \text{ Tn-m}$$

Cálculo del peralte efectivo (d)

$$d = t_2 - r = 53.00 \text{ cm}$$

Cálculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b = 1 \text{ m}, \quad Ru = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0.00 \%$$

Area de acero vertical

$$As = p * d * b, \quad b = 100, \quad As = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{mín}} = 0.0015 b * t^2 = 9.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego resulta } As = 9.00 \text{ cm}^2$$

Area del acero horizontal

De la base hasta la parte media

$$As_{\text{mín}} = 0.0025 b * t^2 = 15.00 \text{ cm}^2$$

De la parte media a superior

$$As_{\text{mín}} = 0.0025 b * t' = 11.25 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento máximo del acero

$$S < = 3d \quad S < = 45 \text{ cm}$$

*Fuente: Elaboración propia*

### DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN EL MURO

#### Distribución del acero vertical

Usar  $\emptyset^r 1/2'' @ 14.0 \text{ cm}$   $S_{\text{max}} / 2 = 23 \text{ cm}$  **OK**

Como el ancho de la corona  $> 25 \text{ cm}$ , colocar acero en las dos caras

#### Distribución del acero horizontal inferior

El exterior con las 2/3 partes

Usar  $\emptyset^r 1/2 @ 12.5 \text{ cm}$   $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  **OK**

El interior con 1/3

Usar  $\emptyset^r 3/8 @ 14.0 \text{ cm}$   $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  **OK**

#### Distribución del acero horizontal superior

El exterior con las 2/3 partes

Usar  $\emptyset^r 1/2 @ 17.0 \text{ cm}$   $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  **OK**

El interior con 1/3

Usar  $\emptyset^r 3/8 @ 18.5 \text{ cm}$   $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  **OK**

### LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

Para  $\emptyset < 7/8$ ,  $L = \emptyset^r f_y \cdot 0.9 / (6.63 \cdot f_c^{0.5})$

Para  $\emptyset \geq 7/8$ ,  $L = \emptyset^r f_y \cdot 0.9 / (5.31 \cdot f_c^{0.5})$

Luego, resulta  $L = 50 \text{ cm}$

### CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir

$\emptyset^r 1'' @ 28 \text{ cm}$  Luego  $A_s = 4.61 \text{ cm}^2$   $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  **OK**

$a = A_s \cdot f_y / (0.85 \cdot f_c \cdot 100) = 1.08 \text{ cm}$

En la corona  $M_1 = \emptyset^r A_s \cdot f_y \cdot (t_1 - r - a/2) = 3.91 \text{ Tn-m}$

En la base  $M_2 = \emptyset^r A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2) = 9.23 \text{ Tn-m}$

Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada

por  $M_1$  y  $M_2$ , se determina el punto de intersección para  $h_i = 0.67 \text{ m}$

El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en  $h_i + d = 1.20 \text{ m}$

### VERIFICACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

$V_u = 1.7 \cdot (1/2 \cdot K_a \cdot \gamma_s \cdot h^2 + K_a \cdot \gamma_s \cdot h_s \cdot h) = 0 \text{ Kg}$

$\emptyset V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot f_c^{0.5} \cdot b \cdot d = 34600 \text{ Kg}$

Como  $V_u < \emptyset V_c$ , **OK**

*Fuente: Elaboración propia*

## CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN TALÓN DORSAL

### Talón dorsal

$$W_u = 1.4 * (\gamma_s * h + h_1 + C156 + h_1 * \gamma_c) + 1.7 * S_c = 6776 \quad \text{Kg/m}$$

$$M_u = W_u * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 * B^2 / 6 + q_{\min} * B^2 / 3) = 129 \quad \text{Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro  $R_u$ :

$$R_u = M_u / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m, } R_u = 0.07 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0.00 \%$

$$A_s = p * d * b, \text{ } b=100, \text{ } A_s = 0.1 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0020b * h_1 = 10.0 \text{ cm}^2$$

Luego,  $A_s = 10.0 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar  $\varnothing \text{ }^{\text{r}} 1/2'' @ 12.5 \text{ cm}$   $S_{\max} = 45 \text{ cm}$  **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$V_u = W_u * B^2 - 1.7 * (q_2 + q_{\min}) * B^2 / 2 = 799 \quad \text{Kg}$$

$$\varnothing V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 28072 \quad \text{Kg}$$

Como  $V_u < \varnothing V_c$  **OK**

### Talón frontal

$$M_u = 1.7 * (q_{\max} * B^2 / 3 + q_1 * B^2 / 6) = 365 \quad \text{Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro  $R_u$ :

$$R_u = M_u / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m, } R_u = 0.20 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0.01 \%$

$$A_s = p * d * b, \text{ } b=100, \text{ } A_s = 0.2 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0020b * h_1 = 10.0 \text{ cm}^2$$

Luego,  $A_s = 10.0 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar  $\varnothing \text{ }^{\text{r}} 1/2'' @ 12.5 \text{ cm}$   $S_{\max} = 45 \text{ cm}$  **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$V_u = 1.7 * B^2 / 2 * (q_{\max} + q_1) = 2369 \quad \text{Kg}$$

$$\varnothing V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 28072 \quad \text{Kg}$$

Como  $V_u < \varnothing V_c$ , **OK**

### Diente contra el deslizamiento

$$\text{Empuje pasivo } P_p = K_p * \gamma_s * (h_1 + h_r) h_o + K_p * \gamma_s * h_o^2 / 2 = 0.56 \text{ Tn}$$

$$\text{Brazo del momento } Y = (3 * (h_1 + h_r) + 2 * h_o) * h_o / (6 * (h_1 + h_r) + 3 * h_o) = 0.11$$

$$M_n = P_p * Y = 0.06 \text{ Tn-m}$$

$$M_u = 1.4 * M_n = 0.083$$

Peralte

$$d = B_3 - r = 23 \text{ cm}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro  $R_u$ :

$$R_u = M_u / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m, } R_u = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0.00 \%$

Area de acero vertical

$$A_s = p * d * b, \text{ } b=100, \text{ } A_s = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0015b * B_3 = 4.50 \text{ cm}^2$$

Luego resulta  $A_s = 4.50 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar  $\varnothing \text{ }^{\text{r}} 1/2'' @ 28.5 \text{ cm}$   $S_{\max} = 45 \text{ cm}$  **OK**

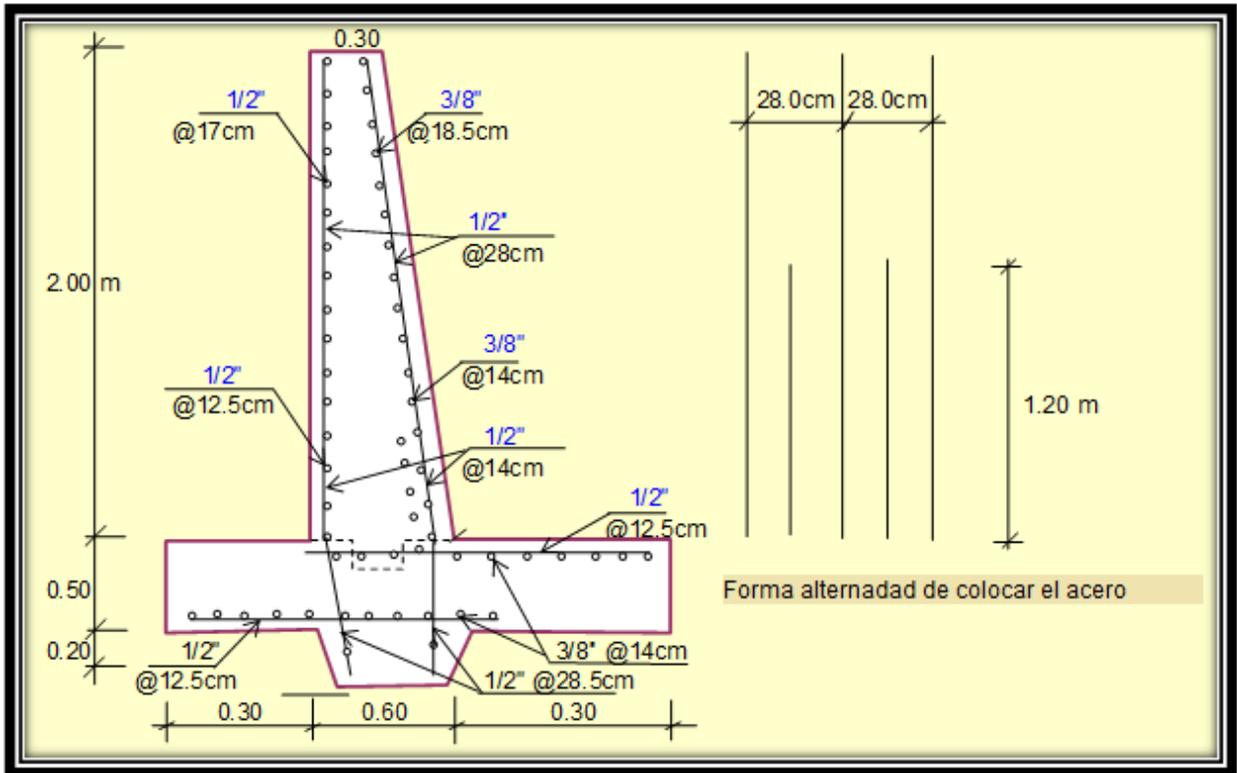
Verificando la fuerza cortante

$$V_u = 1.7 * (1/2 * K_p * \gamma_s * (h_o + h_1 + h_r)^2) = 1866 \text{ Kg}$$

$$\varnothing V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 15015 \text{ Kg}$$

Como  $V_u < \varnothing V_c$ , **OK**

*Fuente: Elaboración propia*

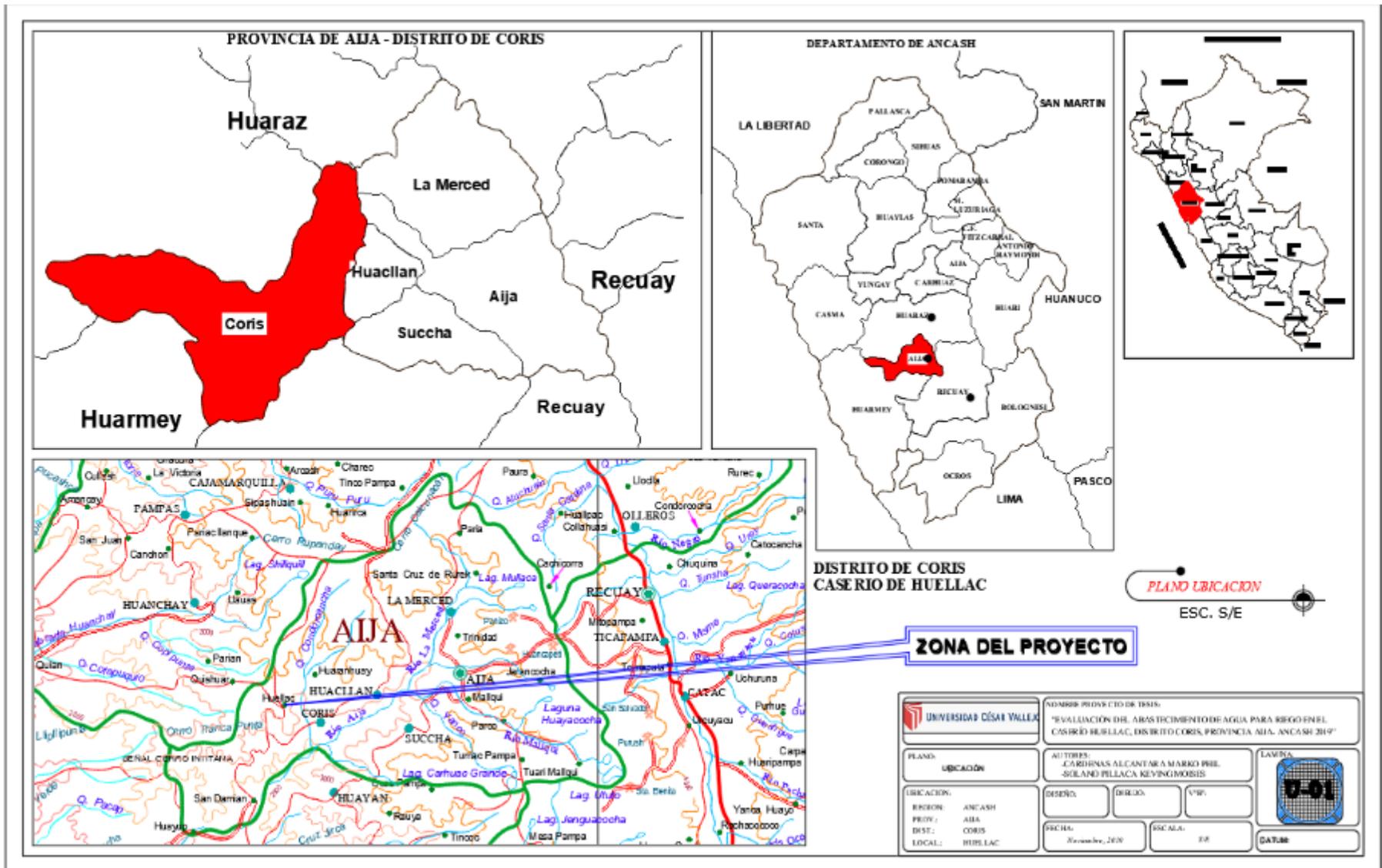


*Fuente: Elaboración propia*

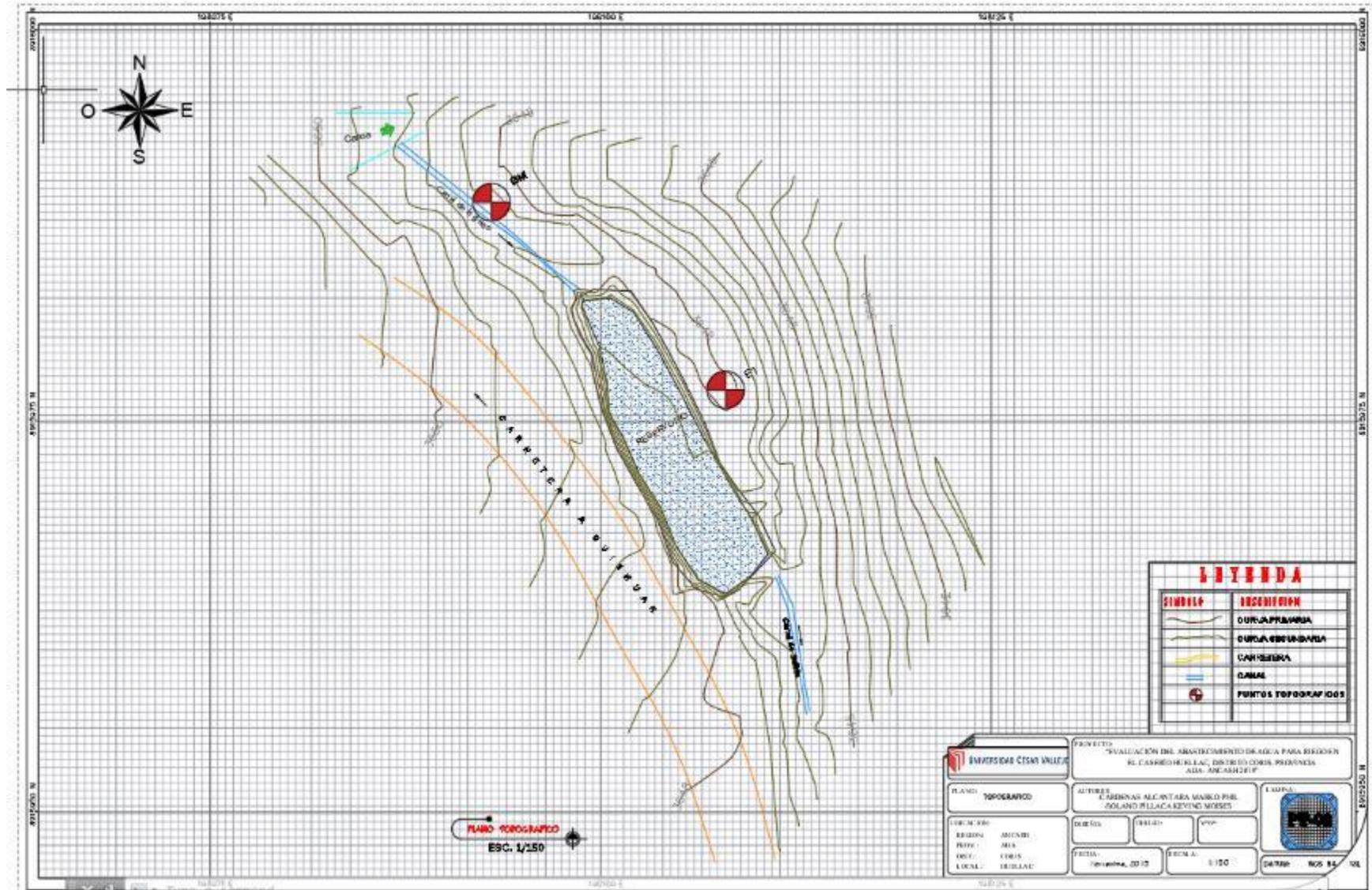
# ÍNDICE DE PLANOS

<i>ÍTEM</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CÓDIGO</i>
01	PLANO DE UBICACIÓN	U-01
02	PLANO TOPOGRÁFICO	PT-02
03	PLANO PLANTA – PERFILES	PP-03
04	PLANO CLAVE	PC-04
05	PLANO RESERVORIO - PLANTA – CORTES - DETALLES	PE-05
06	PLANO CAJA DISIPADOR Y DETALLES	PE-06
07	PLANO DESARENADOR - PLANTA – CORTES	PD-07
08	PLANO CAJA DERIVACIÓN - DETALLES	PC-08
09	PLANO CERCO PERIMÉTRICO - DETALLES	PC-09

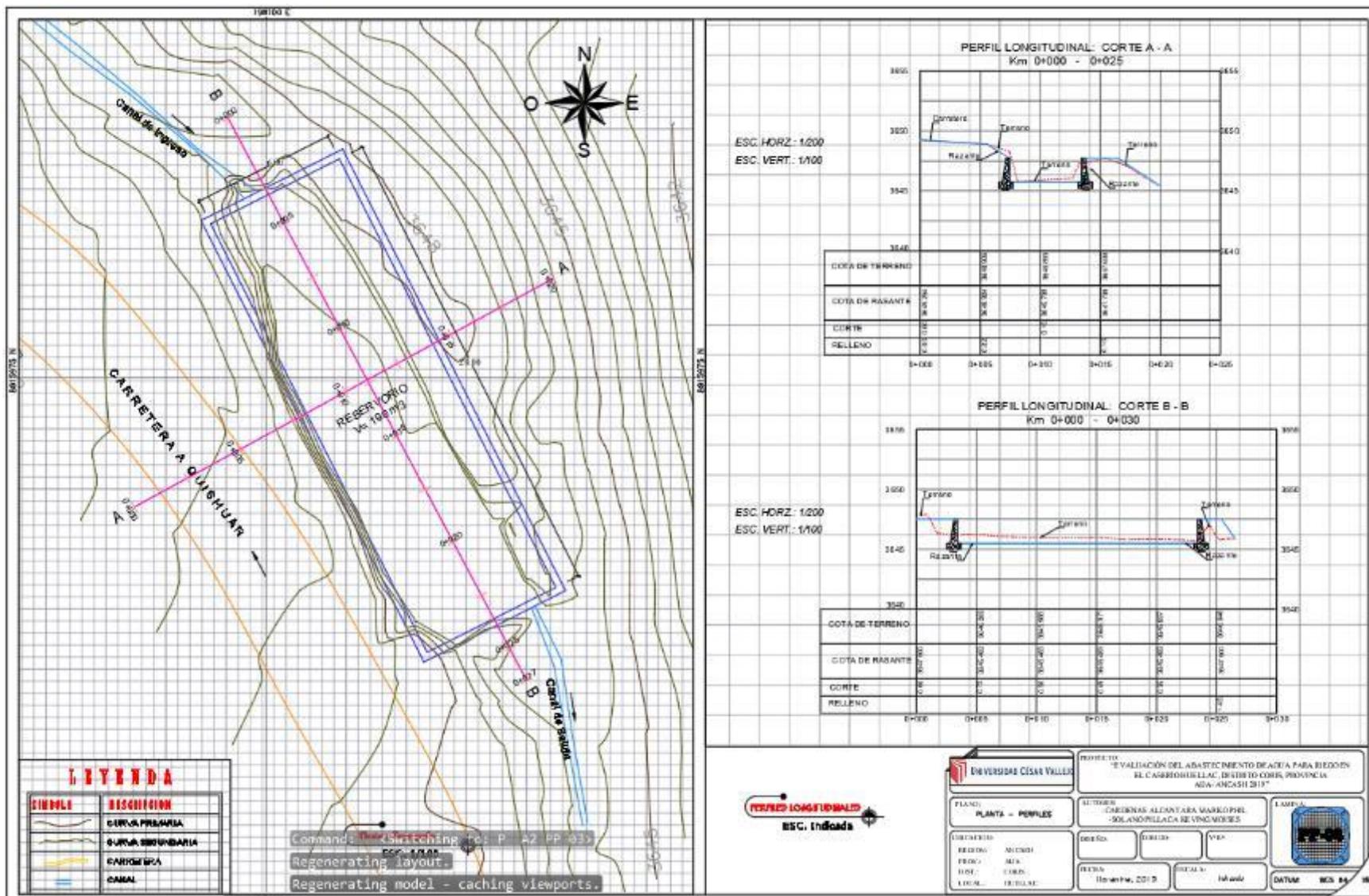
# 01. PLANO DE UBICACIÓN



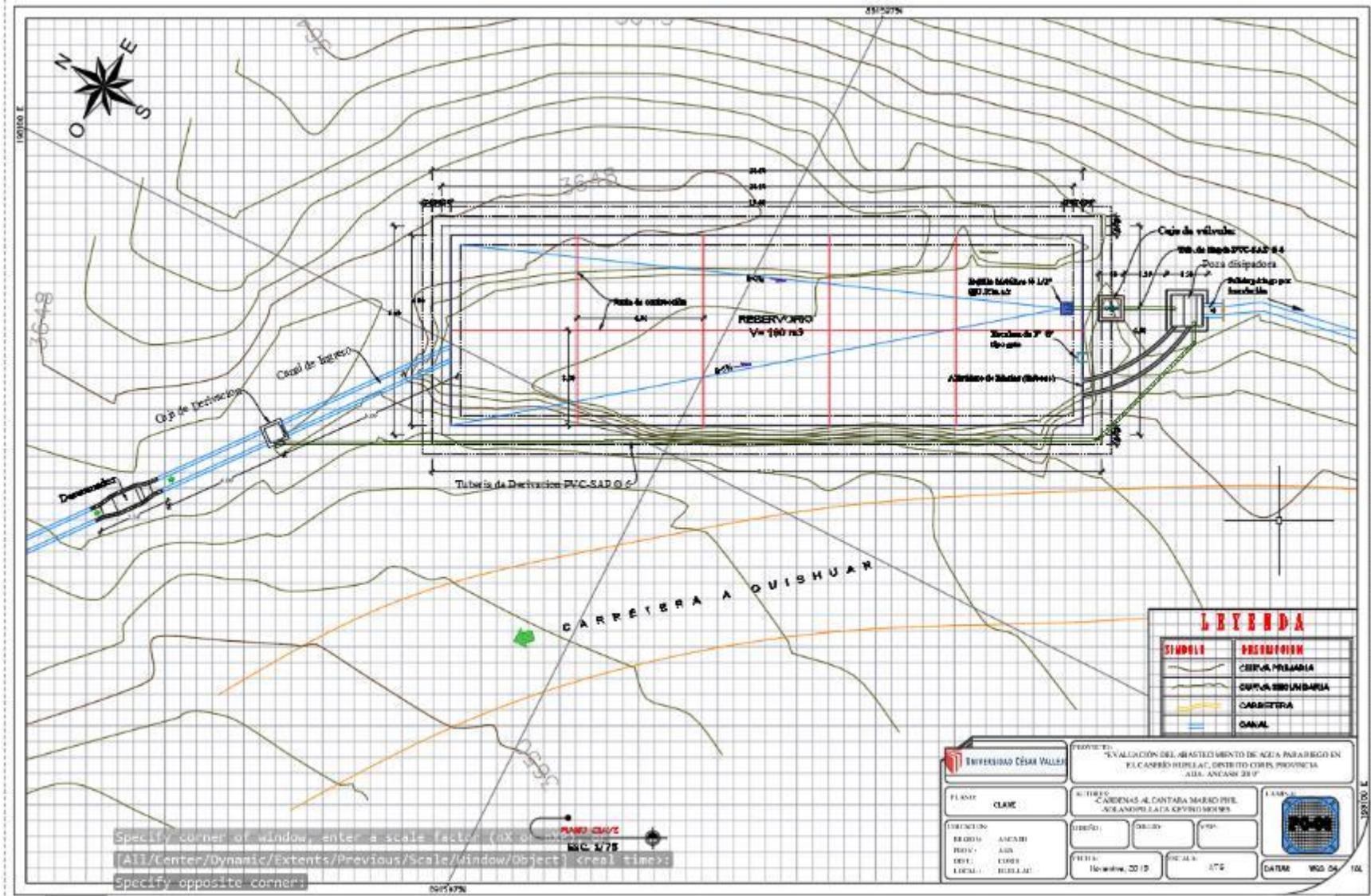
## 02. PLANO TOPOGRÁFICO



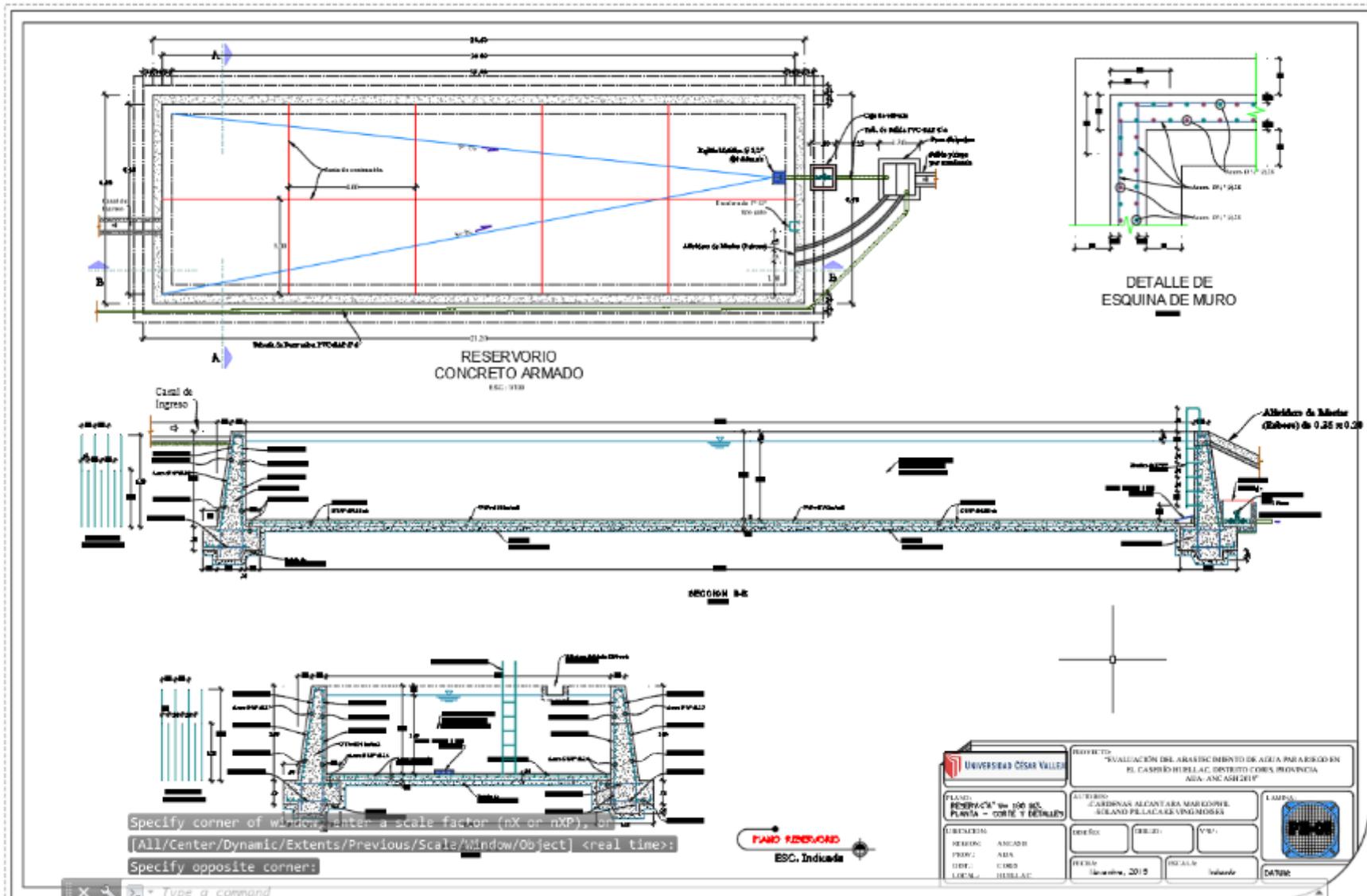
### 03. PLANO PLANTA - PERFILES



# 04. PLANO CLAVE

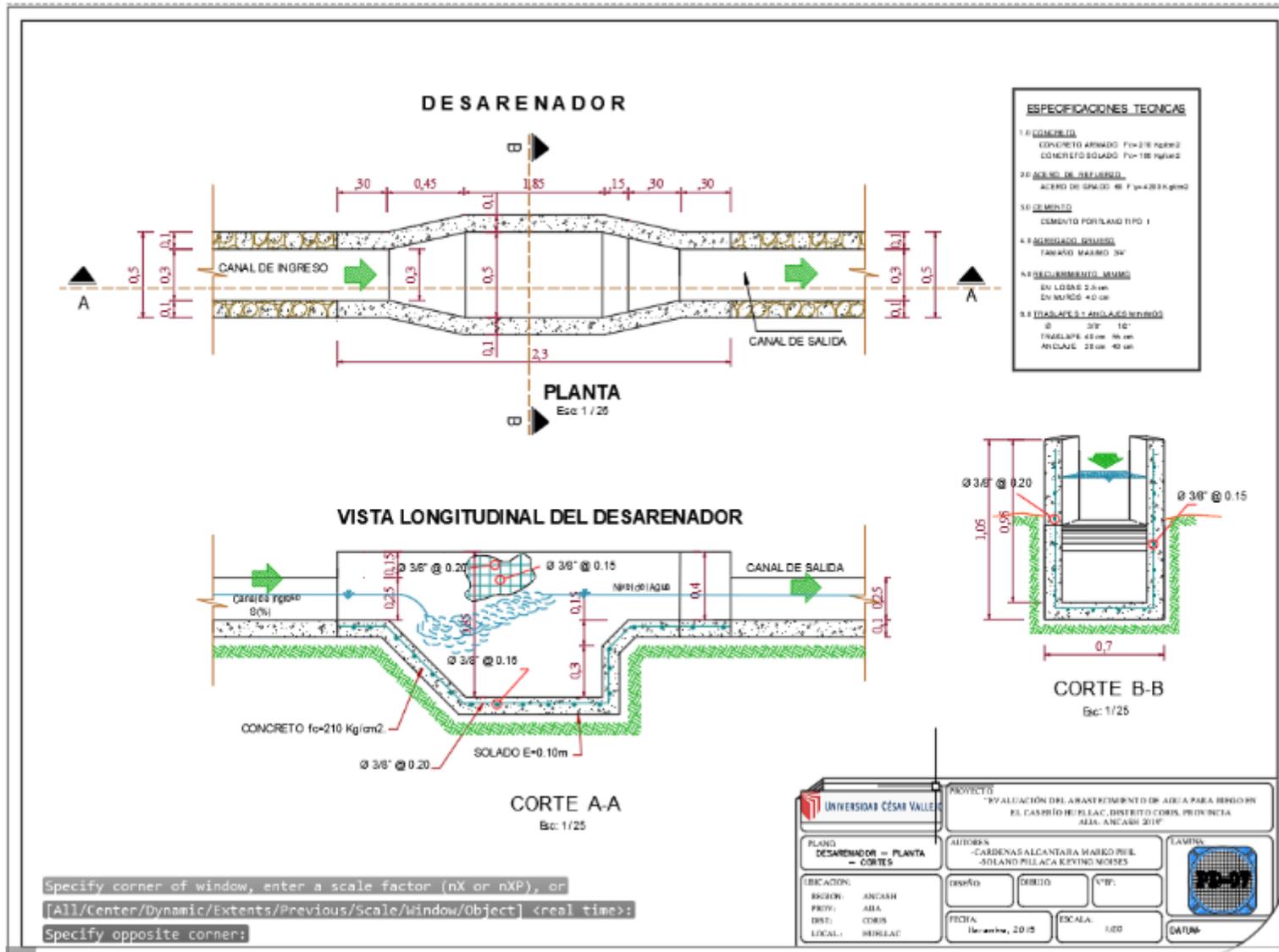


# 05. PLANO RESERVORIO - PLANTA – CORTES - DETALLES

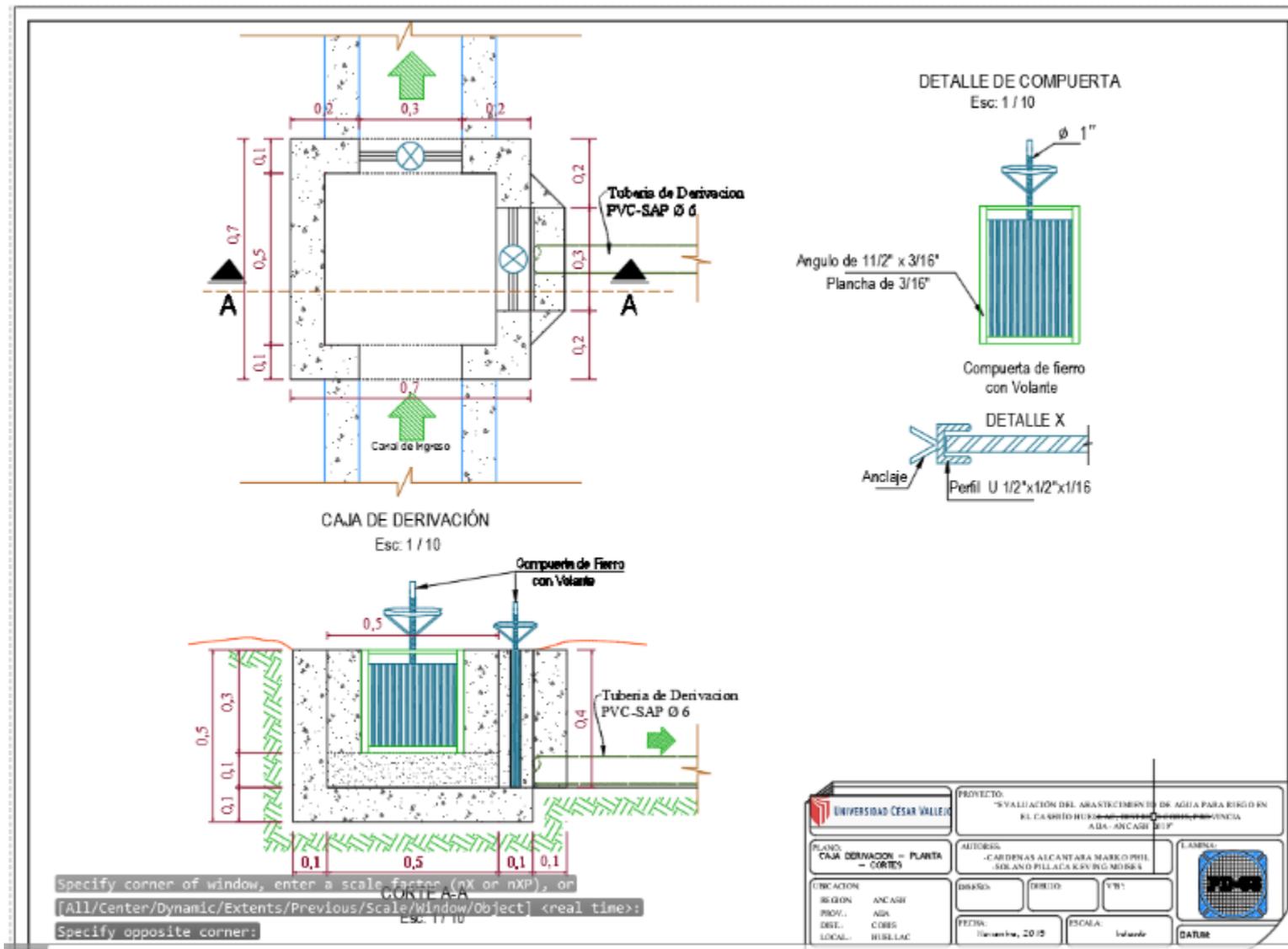




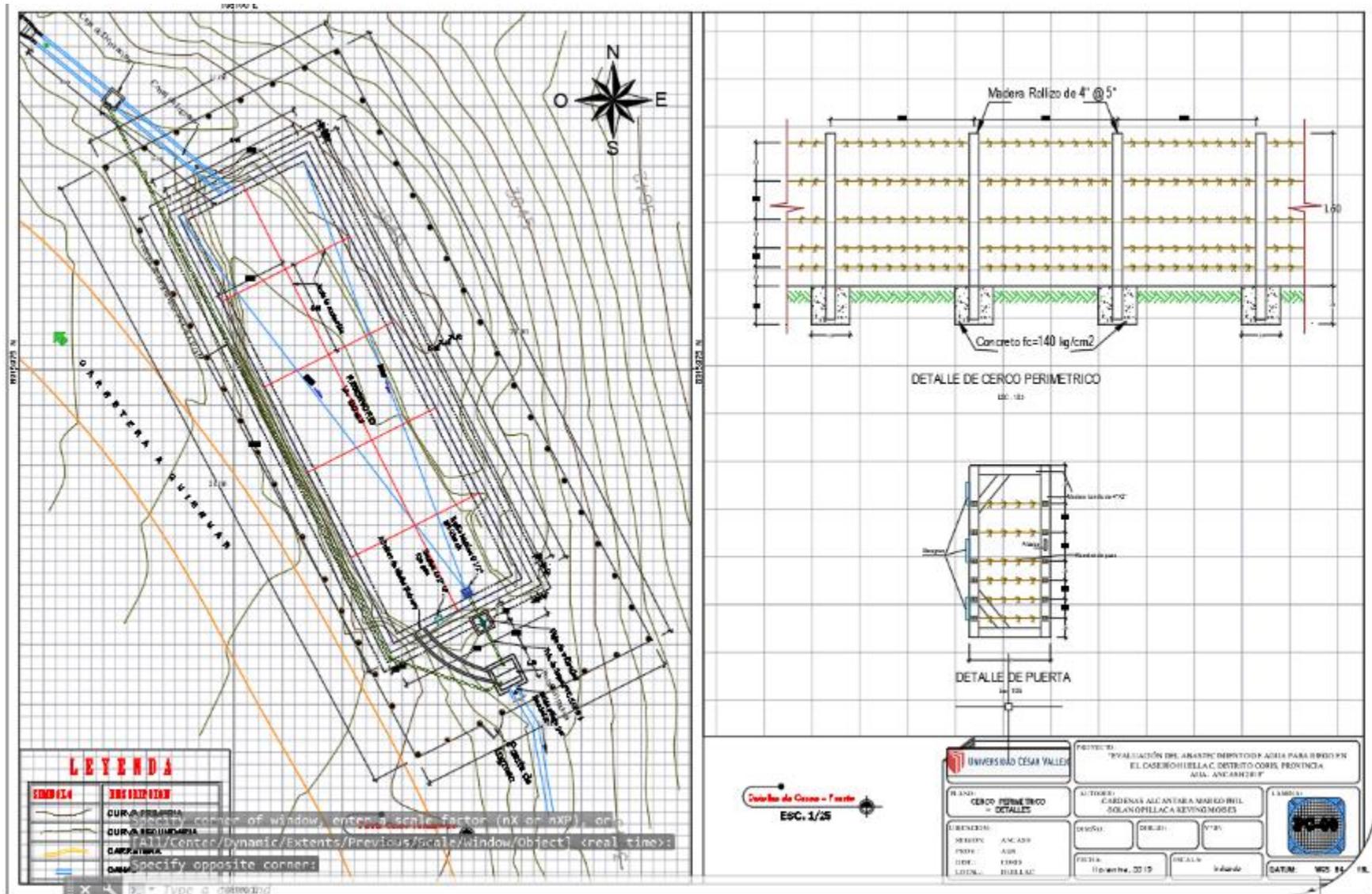
07. PLANO DESARENADOR - PLANTA – CORTES



## 08. PLANO CAJA DERIVACIÓN - DETALLES



# 09. PLANO CERCO PERIMÉTRICO - DETALLES



## ***4.1 PADRÓN DE BENEFICIARIOS***

**PADRÓN GENERAL DE USUARIOS DEL COMITÉ DE REGANTES DEL CASERIO DE HUELLAC DEL DISTRITO DE CORIS  
PROVINCIA DE ALJA DEPARTAMENTO DE ANCASH AÑO 2018.**

N.-	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	TOMA MAJARIN- HUELLAC  CULTIVO.	FIRMA
01	ABAD OROPÉZA Felipe Eusterio	31773957	NO SE SABE SABERLO	<i>Esdras</i>
02	ANAYA GARCIA Samuel Nicolás	31764613		<i>Samuel García</i>
03	ANAYA HIGINIO Suliana Reyna	43876705		<i>Suliana Reyna</i>
04	AYALA BAILON Javier Severo	43355053		<i>Javier</i>
05	AYALA BAILON Mari luz	40477714		<i>Mari Luz</i>
06	AYALA HUEYTA Pablo Severo	31764316		<i>Pablo Severo</i>
07	BAILON CHAVEZ Rogelio Draumacio	08438509		<i>Rogelio Chavez</i>
08	BAILON PRUDENCIO Jesús Alberto	31773936		<i>Jesús Alberto</i>
09	BAILON QUIÑONES Auxilio Rubén	31764254		<i>Auxilio Rubén</i>
10	BAILON QUIÑONES Fidel Simón	31764240		<i>Fidel Babilon</i>
11	BAYLON HUEYTA Gerson	42415758		<i>Gerson</i>
12	BAYLON LOSANO Julián	31764530		<i>Julián Losano</i>
13	CACERES PALACIOS Enoch Lorgio	31764677		<i>Enoch Lorgio</i>
14	CASTILLO REGALADO Nemecio Gregorio	06026118		<i>Nemecio Castillo</i>
15	DE PAZ PADILLA Gumercindo Leoncio	31631252		<i>Gumercindo de Paz</i>
16	GRANADOS HUAYANEY Sofia Doris	31602222		<i>Sofia Granados</i>
17	HIGINIO AGUILAR Luis Hernán	44017229		<i>Luis Aguilar</i>
18	HIGINIO AGUILAR Martin Rogelio	43330046		<i>Martin Aguilar</i>
19	HIGINIO AGUILAR Rabelo Mener	46643896		<i>Rabelo Mener</i>
20	HIGINIO HILARIO Macario	31760741		<i>Macario Hilario</i>
21	HIGINIO ONCOY Marcelina Judith	31773985		<i>Marcelina Oncoy</i>

22	HIGINIO ONCOY Zacarias Ysabel	31764575		Zacarias Higinio
23	HIGINIO VILLAFUERTE Ego Jerónimo	31764251		Ego Higinio
24	LEON HIGINIO Consuelo Juvelina	31764717		Consuelo Higinio
25	NORABUENA OROPEZA Marina	31764010		Marina Norabuena
26	OROPEZA ABAD Benedicta	31764360		Benedicta Oropeza
27	OROPEZA CHAVEZ Balbina Felicitas	31764109		Balbina Oropeza
28	OROPEZA HUEYTA Juliana Leucadia	31764032		Juliana Oropeza
29	OROPEZA PRUDENCIO Severa	48566009		Severa Oropeza
30	OSORIO GRANADOS Elie Diógenes	07152656		Elie Osorio
31	OSORIO OROPEZA Policarpo Carlos	31773816		Policarpo Osorio
32	OSORIO OROPEZA Samuel Ciro	31773897		Samuel Osorio
33	QUINONES AYALA Eloy Gromacio	31764791		Eloy Quinones
34	QUINONES AYALA Julio Pascual	31764441		Julio Quinones
35	QUINONES CASTILLO Yosmar Heyson	47484584		Yosmar Quinones
36	QUINONES LEON Paulo Caszeli	42003838		Paulo Quinones
37	QUINONES SOLANO Yolanda Beatriz	44244010		Yolanda Quinones
38	ROBLES CHAVEZ Magno Gerónimo	10126102		Magno Robles
39	ROMERO VILLAFUERTE Gaspar Abel	40064765		Gaspar Romero
40	SALVADOR BAILON Ludwing wilson	40615692		Ludwing Bailon
41	SOLANO LEON Juliana Justina	31764448		Juliana Solano
42	SOLANO ROMERO Macario	31764190		Macario Solano
43	VILLAFUERTE LOSANO Rebeca María	31764536		Rebeca Villafuerte
44	VILLAFUERTE PRUDENCIO Froilán Marcelino	43306499		Froilán Villafuerte
45	VILLAFUERTE PRUDENCIO Lorenzo Tito	31764182		Lorenzo Villafuerte
46	VILLAFUERTE Roy Rene	46164670		Roy Villafuerte
47	PAUCAR LEON Marcelino Roland	31679034		Marcelino Paucar
48				
49				
50				

20 SE SEHERO

ANEXO N° 07: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 1.- Salida de Huaraz rumbo a Callan Punta



Figura 2.- Cruce a Coris



Figura 3.- Cruce hacia Coris – Huellac



Figura 4.- Vista del panorama Huellac y Coris

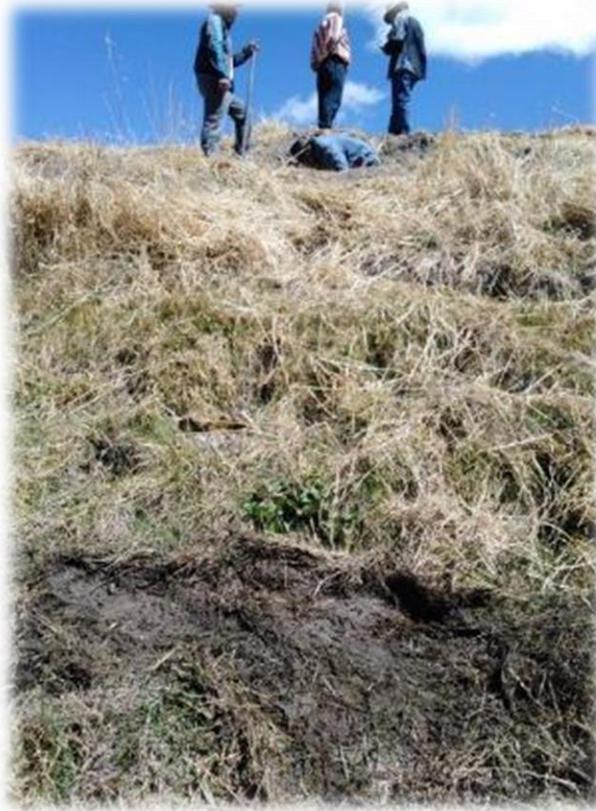


Figura 5.- Evidencia 1 de filtración del reservorio



Figura 6.- Evidencia 2 de Filtración del reservorio



Figura 7.- Evidencia panorámica de las perdidas

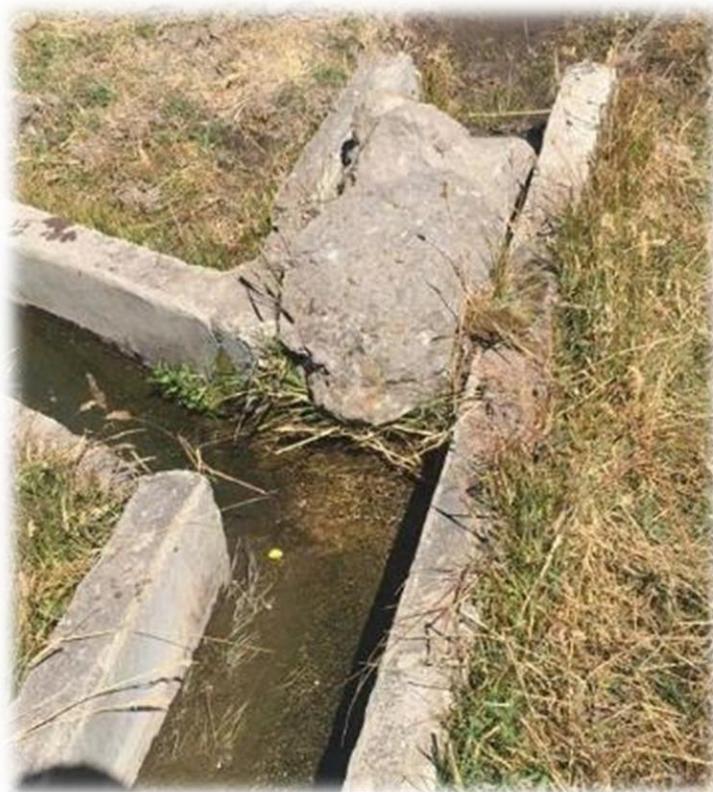


Figura 8.- Evidencia de perdidas



Figura 9.- Evidencia de perdidas



Figura 10.- Evidencia del reservorio



Figura 11.- Evidencia del reservorio



Figura 12.- Vista de perdidas por fisura



Figura 13.- Perdida por junta



Figura 14.- Levantamiento topográfico del canal



Figura 15.- Vista del estacionamiento



Figura 16.- Evidencia de levantamiento topográfico



Figura 17.- Levantamiento topográfico del reservorio



Figura 18.- Vista panorámica del lugar

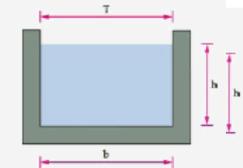
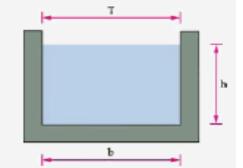


Figura 19.- Salida del caudal del reservorio actual



Figura 20.- Evidencia de perdida

ANEXO N° 08: FICHA TÉCNICA

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN								
"EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO EN EL CASERÍO DE HUELLAC, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA - ANCASH 2019"								
AUTORES			ASESOR					
CARDENAS ALCANTARA MARKO PHILL SOLANO PILLACA KEVING MOISES			MGTR. MARIN CUBAS PERCY					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	FECHA				
HUELLAC	CORIS	AIJA	ANCASH	Ago-10				
TRAMO								
0 + 000 Km - 0 + 000 Km								
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 000 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
0.00	y1	0.0000		t1	0	0	0.00	0
	y2	0.0000		t2	0			
	y3	0.0000		t3	0			
	y4	0.0000				FOTOGRAFÍA		
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0		0						
AFORO DE CAUDAL EN LA PROGRESIVA 0 + 000 Km								
CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN DE CANAL			VELOCIDAD DE AGUA O FLOTADOR					
ESPEJO (m)	TIRANTE C/0.075 m (m)		SECCIÓN	TIEMPO (Seg)	TIEMPO PROMEDIO (Seg.)	DISTANCIA (m)	VELOCIDAD (m/s)	
0.00	y1	0.0000		t1	0	0	0.00	0
	y2	0.0000		t2	0			
	y3	0.0000		t3	0			
	y4	0.0000				FOTOGRAFÍA		
ÁREA (m2)		CAUDAL (m3)						
0		0						
DIFERENCIA DE CAUDAL								
PROGRESIVAS		Q (m3/s)	ΔQ(m3/s)					
0 + 000		0	0.000000000					
0 + 000		0						