

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**DISEÑO DEL CANAL HUANCAR BAJO PARA LA MEJORA DE LA
DISPONIBILIDAD HIDRICA, PARAMONGA, BARRANCA, 2021**

PRESENTADO POR:

BACH. DEXTRE MOTTA JIMMY

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

M(o). SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA


DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO
ING. CIVIL
No. Colección Profesional CIP 12 20740

HUACHO – PERÚ

2022

DISEÑO DEL CANAL HUANCAR BAJO PARA LA MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD HIDRICA, PARAMONGA, BARRANCA, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	9%
2	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	fddocuments.ec Fuente de Internet	<1%

**DISEÑO DEL CANAL HUANCAR BAJO PARA LA MEJORA DE
LA DISPONIBILIDAD HIDRICA, PARAMONGA, BARRANCA,
2021**

BACH. DEXTRE MOTTA JIMMY

BORRADOR DE TESIS

M(ø). SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

HUACHO

2022

PRESIDENTE

Dr. FRANCISCO BAUTISTA LOYOLA

SECRETARIO

Mg. CESAR MONTALVAN CHINININ

VOCAL

Mg. EMERSON POZO GALLARDO

ASESOR

Dr. CABELLO VICENTE FREDDY FREDRICH

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a mi madre, a mi hija y a mi esposa por su apoyo constante para realizar esta investigación.

Dextre Motta Jimmy

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis docentes que me formaron como ingeniero civil. A mis compañeros de estudios por compartir momentos conmigo y a mi esposa por cuidarme durante todo este tiempo.

Dextre Motta Jimmy

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE DE CONTENIDOS	1
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	9
1.2. Formulación del Problema	10
1.2.1. P. General.	10
1.2.2. P. específicos.	10
1.3. Objetivos	11
1.3.1. O. General:	11
1.3.2. O. Específicos:	11
1.4. Justificación	11
1.5. Delimitación del estudio	12
1.6. Viabilidad del estudio	12
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.1.1. A. Internacionales	14
2.1.2. A. Nacionales	16
2.2. Bases Teóricas	19
2.3. Definición de términos básicos	24

2.4.	Hipótesis de investigación	25
2.4.1.	Hipótesis G.	25
2.4.2.	Hipótesis E.	25
2.5.	Operacionalización de las variables	27
CAPÍTULO III		28
METODOLOGÍA		28
3.1.	Diseño Metodológico	28
3.1.1.	Tipo De Investigación	28
3.1.2.	Diseño de Investigación:	28
3.1.3.	Enfoque de la Investigación:	28
3.2.	Población y muestra	28
3.2.1.	Población	28
3.2.2.	Muestra	28
3.3.	Técnicas de recolección de datos	29
3.4.	Técnicas para el procesamiento de la información	29
CAPÍTULO IV		30
RESULTADOS		30
4.1.	Análisis de Resultados	30
4.2.	Contrastación de hipótesis	42
CAPÍTULO V		44
DISCUSIÓN		44
5.1.	Discusión de resultados	44
CAPÍTULO VI		45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		45
6.1.	Conclusiones	45
6.2.	Recomendaciones	46
REFERENCIAS		47

7.1.	Fuentes documentales	47
7.2.	Fuentes bibliográficas	48
	ANEXOS	49
	ANEXO 1: PLANO DE SECCIÓN DEL CANAL	49
	ANEXO 2: SECCIONES TRANSVERSALES DEL CANAL	50
	ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA	51
	ANEXO 4: INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DATOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes del canal Huancar Bajo a rehabilitar.....	36
Tabla 2 Demanda agrícola del sector hidráulico	37
Tabla 3 Balance hídrico para atención de demanda agrícola.....	39
Tabla 4 Resultados de toma predial.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lugar del estudio.....	31
Figura 2: Acceso a la zona estudiada.....	32
Figura 3 Elementos del canal.....	33
Figura 4 Resultados de programa H. CANALES V - 3.0.....	35
Figura 5 Plano de Canal Huancar Bajo.....	36
Figura 6 Grafico de balance hídrico oferta y demanda.....	39
Figura 7 Sección transversal de toma predial	40
Figura 8 Plano de toma predial diseñada	41
Figura 9 Plano en planta de pasarella diseñada	42
Figura 10 Sección transversal de pasarella diseñada	42

RESUMEN

El objetivo fue determinar el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

La metodología utilizada conforme el tipo fue aplicada, diseño descriptivo, enfoque cuantitativo, La población serán todas las 25 personas beneficiarias del canal Huancar Bajo, Paramonga, Barranca, La muestra es de 25 personas beneficiarias del canal Huancar Bajo, Paramonga, Barranca, Donde $N = n$.

Las conclusiones indican que se pudo determinar para un caudal de diseño de 0.10 m³/seg un espacio de solera de 0.45 m, borde libre de 20 cm, talud de 0, coeficiente de rugosidad de 0.013 (concreto acabado fortachado) y pendiente de 1.6%, lo cual da como resultado un canal de tirante de 0.1233 m, área hidráulica de 0.0555 m², espejo de agua de 0.4500 m, perímetro de 0.6967m, radio hidráulico de 0.0797m y velocidad específica de 0.2888 m³/kg para un tipo de flujo supercrítico, asegurando una óptima disponibilidad hídrica.

Palabras clave: agua, canal, pasarela, toma predial

ABSTRACT

The objective was to determine the design of the Huancar Bajo channel to improve water availability, Paramonga, Barranca, 2021

The methodology used according to the type was applied, descriptive design, quantitative approach, The population will be all 25 beneficiaries of the Huancar Bajo channel, Paramonga, Barranca, The sample is 25 beneficiaries of the Huancar Bajo channel, Paramonga, Barranca, Where N = north

The conclusions indicate that it was possible to determine, for a design flow of 0.10 m³/sec, a slab width of 0.45 m, a free edge of 20 cm, a slope of 0, a roughness coefficient of 0.013 (fortified finished concrete) and slope of 1.6%, which results in a depth channel of 0.1233 m, hydraulic area of 0.0555 m², water mirror of 0.4500 m, perimeter of 0.6967m, hydraulic radius of 0.0797m and specific velocity of 0.2888 mkg/kg for a type of supercritical flow, ensuring optimum water availability.

Keywords: water, channel, walkway, property intake

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consiste en los capítulos, que a continuación se muestra: El apartado I expone la descripción de la verdadera problemática respecto al entorno local, nacional y mundial. Además, se plantea el problema, se mencionan los objetivos, se redacta la justificación, se determina el límite del estudio y se concede la viabilidad de la tesis.

El apartado II están plasmados los antecedentes mundiales y nacionales, los sustanciales fundamentos filosóficas, teóricas, significados de vocablos básicos, hipótesis y operacionalización de las variables que aportan a la tesis.

El apartado III está redactado la metodología usada, asimismo la población y la muestra, las técnicas de recojo y procesamiento de los datos.

El apartado IV presentamos los sustanciales resultados del estudio, como también la contrastación de hipótesis.

El apartado V desarrollamos las discusiones de los resultados con los sustanciales antecedentes plasmados y se solidificad en un único concepto.

El apartado VI plasmamos las conclusiones del estudio y las recomendaciones a los venideros indagadores.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La carencia de agua es un evento originario, sin embargo, incluso un evento ocasionado por el hombre. Aunque se encuentra bastante agua dulce en la tierra a fin de saciar las necesidades de todos los habitantes del mundo aproximadamente a 7 mil millones de sujetos, su repartimiento es no igual respecto al tiempo así como en el espacio, y demasiada es desaprovechada, infectado y administrada de forma insostenible. (UNESCO, s.f.)

Latinoamérica es un asunto grandioso, hay territorios demasiados secos y infructíferas; de los muy áridos del planeta, sin embargo, hay más regiones, simultáneamente, en donde se originan las precipitaciones tan violentas de la tierra, todo esto de manera simultánea.

Unos de estos espacios en la tierra son el páramo de Atacama, así como el más seco del planeta, el corredor árido en América central, y a la vez las selvas lluviosas en Brasil y los montes húmedos en América central, que son muy húmedos en América Latina, conseguimos observar así que contamos con una incongruencia de exceso y escasez simultáneamente.

El Perú tiene 03 vertientes en su campo terrestre, con una disposición de aproximadamente dos billones de m³ de agua anualmente, aunque, por la geografía, la pendiente del Pacífico –en el que se encuentra el 66 % de la población- que únicamente posee una disposición de 2,2 % de vía al agua. (ANA, s.f)

El Perú es una nación con grandes recursos autóctonos y grandes variedades. Aunque, el empleo inadecuado a lo largo de años de los caudales hídricos por parte de la fábrica fabril, los impactos de la alteración del clima, una población en aumento y unas

cosecha agrícolas inapropiadas han acrecentado la insuficiencia de agua y obstruido los sacrificios hacia el progreso sostenible. (UNOPS, s.f.)

solamente el 40.2 % y 23.2 % de los medianos y pequeños agricultores de la serranía, correspondientemente, utiliza la irrigación en sus sembríos. Lo propio emplea para el 1.7 % y 1.2 % de los medianos y pequeños agricultores de la selva, correspondientemente. Los demás agricultores restantes están sujetas a las lluvias. (Vinelli, 2021)

Una fuente secundaria de suministro de agua lo construye el agua de irrigación, en vista de que el trabajo agrícola en el sector es intenso, incluso después de haberse añadido aun recientes espacios de terreno.

Las principales consecuencias de la falta de distribución del agua tenemos las dificultados para el acceso al agua potable, pérdida del 60% de agua por infiltración, muerte de plantaciones de cultivo, dificultades en el sistema de saneamiento y daños a los ecosistemas.

Es por eso que se ejecuta el estudio con la finalidad de realizar el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021 y de esta manera se disponga de recursos hídricos para los habitantes de Paramonga y para el riego de los cultivos, como una alternativa de mejora en la calidad de vida.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. P. General.

¿Cuál es el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021?

1.2.2. P. específicos.

¿Cuál es el diseño del canal de irrigación para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021?

¿Cuál es el diseño de las tomas prediales para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021?

¿Cuál es el diseño de las pasarelas para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. O. General:

Establecer el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

1.3.2. O. Específicos:

Establecer el diseño del canal de irrigación para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

Determinar el diseño de las tomas prediales para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

Determinar el diseño de las pasarelas para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

1.4. Justificación

Justificación por conveniencia.

Esta investigación pretende encontrar el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, en donde es de demasiada urgencia para la población, en vista de que se requiere de proyectos distribución de agua para que puedan subvencionar a los pueblos cercanos.

Justificación teórica.

En la realización del estudio se expresan nuevos conceptos, significados y modos de análisis que valdrán como fortalecimiento en los saberes acerca de canales, tomas, disponibilidad hídrica.

Justificación Práctica

Este estudio concede a los expertos de la carrera de ingeniería civil, empleen sus saberes conseguidos en su ámbito profesional. De este modo, se logra concretar en un Exp. Técnico y ser realizado.

Justificación Social

El favor y rentabilidad es para los habitantes beneficiándose de esta manera la población de Paramonga, Barranca siendo ellos los que obtener un proyecto que subvencione sus necesidades de contar con disponibilidad hídrica para potabilización, riego u otras actividades.

1.5. Delimitación de la Investigación

a) Delimitación espacial

Se hará en Huancar Bajo, Paramonga, Barranca.

b) Delimitación temporal

El estudio se ejecutara en el presente año 2022

c) Delimitación social

La siguiente tesis involucrará a los habitantes que viven en Huancar Bajo, Paramonga, Barranca

1.6. Viabilidad del estudio

Técnica

Debido a su índole técnico, el estudio puede ser realizado por ingenieros civiles en vista de que saben acerca de diseños de canales, obras de arte, infiltración, tomas disponibilidad hídrica, etc.

Los análisis de agua no son contemplados en el presente proyecto.

Operativa

Es activamente posible en vista de que se puede concretar el proyecto en el sector por medio de un Exp. Técnico, pidiendo el costo total al gobierno local o de la provincia.

Financiera

El financiamiento de mi investigación fue cubierto por el autor de la tesis en su integridad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A. Internacionales

Moya y Alexander (2018) en su trabajo de tesis para el título profesional de ingeniero civil *Modelamiento hidráulico de un canal urbano en la urbe de Bogotá, caso de estudio: Canal río Negro*, Tuvo el **objetivo de** efectuar un Modelamiento hidráulico acerca del canal urbano para así fijar los caudales y niveles máximos que ocasionan derrames en su estructura para evaluar el peligro de avenidas en el sector de influencia. La investigación es **metodología** descriptiva. Con las **conclusiones** de que, La estructura del canal mantiene su figura trapezoidal en todo su trayecto con su tarrajeo, el canal posee una Hmin igual a 2 m y una Hmax igual a 4 m medido iniciando por el fondo hasta la superficie cubierta en concreto. El canal conduce una velocidad de flujo promedio de 1 m/s y una velocidad máxima de 2 m/s, los taludes del canal en el lado derecho de flujo posee ángulos de 34,8° y 33,7° en el lado izquierdo tomado aguas abajo, la base del canal está en rangos de 3m a 16m. Los sectores de influencia se establecieron mediante el AutoCAD curvas de nivel y con planos del sector, considerando los barrios cercanos al canal por ejemplo, el barrio entre ríos, río negro, la castellana, la patria y entre otras construcciones o edificaciones como el instituto militar que ocasionara escorrentía en torno al canal, adquiriendo un área de 346043.23 m² que se utiliza en el cálculo de caudales de precipitación por el método racional para periodos de retorno de 50 años en construcciones de desagüe

Blandon y Monzon (2015) en su tesis *Diseño de un canal de 1 km de distancia en el KiloMetro 9.5 de la autopista Norte, próximo al hospedaje camino Real, de la jurisdicción de VI de la urbe de Managua*. La investigación es **metodología** no

experimental. Tuvo el objetivo de proyectar un canal de 1km de distancia, localizado en el kilómetro 9.5 de la Autopista Norte, próximo al hospedaje Camino Real, de la jurisdicción VI de la urbe de Managua. Llego a la conclusión de que de la evaluación hidrológica llevado a cabo a la Cuenca en análisis, con la información de precipitaciones de la parada pluviométrica del Aeropuerto Augusto C. Sandino, otorgado por Ineter se halló que el caudal de diseño máximo que provee la Cuenca es de 59.36 m³/s, producido para un periodo de retorno de cincuenta años. Conforme a los resultados de los cálculos del diseño hidráulico del canal, se definió una sección rectangular de medidas 4.65m de anchura y 2.32m de altura más un metro de borde libre, este canal cuenta con una pendiente de 0.44% y un caudal de 59.36 m³/s, donde será sacado de manera efectiva y protegida por la sección del canal proyectado.

Naranjo (2016) en su tesis *Creación de una aplicación para el cálculo de canales libres de flujo homogéneo*. Tuvo el objetivo de diseñar una aplicación para el cálculo de canales libres de flujo homogéneo. La investigación es **metodología** cuantitativa. Llego a la conclusión de que Los resultados del software desarrollado tienen en error menor al 0.1% comparado con los valores calculados por HCANALES, por lo cual es válida la utilización de éste programa para los diferentes cálculos a realizarse. Los resultados del software desarrollado tienen en error menor al 1% comparado con los valores calculados manualmente, por lo cual es válida la utilización de éste programa para los diferentes cálculos a realizarse. El error que se presenta entre los cálculos mediante un método manual y un software se deben al número de decimales con los que se trabaja. El desarrollo de paquetes informáticos, es indispensables en la actualidad para la resolución de ejercicios como el cálculo del tirante normal y crítico, sección hidráulica óptima, caudal, energía específica, elementos geométricos, tipo de flujo y número de Froude ya que con estos programas se optimiza de mejor manera el tiempo empleado en los cálculos.

Alvarez (2017) en su tesis *Demanda y Disponibilidad del caudal hídrico superficial. Tema de caso: Sub-cuenca Zamora Huayco, Ecuador*. Tuvo el objetivo de disponer las reacciones de la precipitación y alteración de uso de suelo acerca de la disposición y demanda del caudal hídrico superficial a largo y/o mediano plazo en la sub-

cuenca “Zamora Huayco” de la urbe de Loja, Ecuador. La investigación es **metodología** descriptiva. Los resultados de la demanda de agua potable de la urbe de Loja (17.585.583 m³/año) es complementado por el caudal causado en las cuencas chiquitas captadoras de agua, respecto al año 2016 el abastecimiento de agua potable fue de 163,65 litros por habitantes por día, y se planea una dotación de 100 litros por habitantes por día para el año 2040, digito sugeridos por la ONU y OMS que constituyen 100 litros por habitantes por día que sujeto a estas condiciones concede adquirir un sobrante de agua. Las pérdidas y fugas del 58,3 % que se producen en la red de suministro de agua potable, sobrepasan la cifra determinada por la RAS que indica al 40 % como cifra alto de fugas y pérdidas.

Mellado (2019) en su tesis *Estudio de la disposición hídrica para la cuenca del río Duqueco teniendo en cuenta panoramas de modificación del clima y ampliación de las plantas forestales con destino al año 2030*. Tuvo el objetivo de calcular el impacto que ocasionara una ampliación forestal en simultaneo con la alteración del clima acerca de los caudales venideros de la cuenca del río Duqueco. La investigación es **metodología** correlacional. Los resultados de la ampliación de las plantas forestales con destino al año 2030, el caudal medio se apreciará disminuido en un 3,3 % a la saliente de la cuenca. En las estaciones los caudales se observarán perjudicados especialmente en verano y otoño (estos son los meses más secos), con disminuciones que alcanzan en un 6,2% y un 5,6% correspondientemente. En particular la gran disminución alcanza en un 10%, medidas en los orígenes de las sub-cuencas del estero Quillaco y Cholguahue (principales sub-cuencas en el cual se ocasiono la ampliación del empleo de suelo forestal), dado que el conjunto de caudales medios de cada mes estimadas en las sub-cuencas 25 y 29 (puntos de control) se pueda ver perjudicada ante todo en los percentiles 5, 10, 15 y 20, con disminuciones máximas de un 12,5% para el P10 en la sub-cuenca 25.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Asalde y Oblitas (2020) en su proyecto para el título profesional de ingeniero civil *Diseño del canal de irrigación con máxima efectividad hidráulica por medio del programa HEC-RAS, del intervalo Kilómetro +000 hasta el KM 3+085, en la jurisdicción de Salas, departamento Lambayeque*, Tuvo el **objetivo de** determinar la influencia de la utilización del programa HEC-RAS en el diseño del canal de irrigación

con máxima efectividad hidráulica del kilómetro 0+000 hasta el km 3+085 de la jurisdicción de Salas, departamento Lambayeque. La investigación es **metodología** descriptiva. Llegando a la conclusión de que en el estudio de la afluencia se estima que el programa HEC-RAS realiza un modelamiento apropiado la corriente del canal, esto concede que la utilización del programa HEC-RAS establezca el efecto en el diseño del canal de irrigación con máxima efectividad hidráulica en el kilómetro 0+000 hasta el Km 3+085 en la jurisdicción de Salas, departamento Lambayeque, con esto se podrá asegurar que el programa HEC-RAS es adecuado para visibilizar y examinarse la postura de la silueta de la corriente en el canal. El programa realiza un modelamiento de manera correcta con tal de que obtengan la superficie y las secciones exactas, con esto se estableció la influencia del levantamiento geométrico y topográfico en el diseño del canal de irrigación con máxima efectividad hidráulica en el kilómetro 0+000 hasta el kilómetro 3+085 en la jurisdicción de Salas, departamento Lambayeque. En la fase del análisis de la afluencia se puede confirmar que las propiedades hidráulicas conseguidas en el modelo del programa HECRAS son parecidos al modelo U.S. Bureau of Reclamation, en donde se manifiesta que las propiedades hidráulicas intervienen en el diseño del canal de irrigación con máxima efectividad hidráulica a través del programa HEC-RAS del intervalo kilómetro 0+000 hasta el kilómetro 3+085 en la jurisdicción de Salas, departamento Lambayeque, lo cual concedió una mejor operatividad hidráulico en cada tramo del canal en evaluación.

Torres (2017) en su informe final de tesis para el título profesional de IC *Modelamiento y Diseño Hidráulico en HEC-RAS de las Obras de Arte y del Canal de Concreto del Proyecto Carpintero - intervalo Kilómetro 0+000 hasta el Kilómetro 5+000.*, Tuvo el **objetivo de** hacer las obras de arte y el diseño del canal usando los métodos del Bureau of Reclamation y el modelo de la corriente de agua en el canal Carpintero Carpintero – intervalo Kilómetro 0+000 hasta el Kilómetro 5+080, empleando la aplicación HEC – RAS, con el fin de confirmar la exactitud de sus resultados. La investigación es **metodología** descriptiva. Llegando a la conclusión de que El diseño efectuado del canal Carpintero es apto en vista de que ha cumplido con las exigencias determinadas por la U.S.B.R: o En canal Carpintero no abarcara dificultades de sedimentación siendo su velocidad mínima diseñada de 1.03 ms/seg, cifra que es mayor a la velocidad mínima (0.762 m/seg) sugerido que no concede la sedimentación. No ocurrirá inconvenientes de levantamiento del recubrimiento del canal diseñado con

concreto simple $f'c$: 175 Kg/seg en vista de que la velocidad máxima propuesta es de 2.19 m/seg, por el que se localiza por debajo de la velocidad máxima (3.00 m/seg) desde la cual lograría producir el levantamiento del recubrimiento.

Medina y Ramirez (2018) en su informe final sobre *Propuesta de conducción de agua para la expansión agrícola en terrenos de 1000 Ha en el proyecto Olmos Tinajones*, Tuvo el **objetivo de** determinar la propuesta de conducción de agua para la expansión agrícola en terrenos de 1000 Ha en el proyecto Olmos Tinajones. La investigación es **metodología** no experimental. Llegando a la conclusión de que Se diseñó un canal de figura trapezoidal, el recubrimiento no posee ninguna labor estructural, únicamente sella el canal a fin de que la pérdida por filtración pase a ser reducida. El canal para derivar se consigue utilizando el programa de H-Canales, donde nos facilitó la información (Anchura de solera: 30 cm, Y: 44 cm, espejo de agua: 1.502 m), un intervalo de 106.00 m incluso previo a aproximarse a los desarenadores. Se efectuó el cálculo de disipadores de energía y de esta manera colaborar en los lados de pendiente grande con velocidades de corrientes muy elevadas, esto ocasiona pérdidas hidráulicas. Se diseñó la red de aducción de agua, en donde su distancia es de 58.52 metros lineales, con una velocidad máxima de 1.8 mps, con una presión libre en la red de 26.28 m.c.a.; la presión de la red conforme a lo señalado por el usuario es de 26 m.c.a., así pues terminamos que con el diseño precipitado le aseguramos al usuario que así si podrá realizar su instalación de bombas, en el momento que quiere usar el agua directamente de la obra Olmos Tinajones y no del agua reunida en los reservorios. Se efectuó el diseño y cálculo del reservorio, sus medidas de base son 25.00 m de anchura x 142.00 m de longitud, a una altura de agua 4.50. Se construyó 02 reservorios, todos considerados con una cabida de 7,286.62 m³, de figura cuadrada de tierra cubierto con geomembrana con un área de 3,831.51 m².

Julcamoro (2017) en su tesis *Estimación de la disponibilidad hídrica de la riqueza hídrica en la microcuenca del río el Tuyo en la jurisdicción de Catilluc - San Miguel - Cajamarca, 2017*, Tuvo el **objetivo de** evaluar la disposición de agua en la microcuenca del Río “El Tuyo” utilizando el modelo determinístico – estocástico Lutz Scholz. La investigación es **metodología** descriptiva. Llegando a la conclusión de la evaluación de la descarga media mensual producidas se estableció que el conjunto de cada año medio en la microcuenca del Río El Tuyo fue de 8.37 m³/s, encontrándose

aglomerado en los tiempos de lluvias (octubre-abril) el 70 % del propio y el 30% sobrante, en el tiempo de sequía (estiaje). Es factible indicar con un período de retorno de cinco años (Figura 24), se conseguirá obtener caudales medios para cada mes que aventajen los 1.20 m³/s en el mes de marzo y en el mes de abril, y 10.53 m³ /s cada año. Se tiene que considerar que esta proyección incorpora el total del agua libre en la microcuenca El Tuyo.

Guevara (2020) en su tesis *Disponibilidad hídrica por mucha conectividad de los lagos caso: Alto Perú- Tumbaden- San Pablo- Cajamarca*, abarco como **objetivo de** establecer la disposición hídrica por mucha conectividad de lagos en la cuenca pequeña Quebrada Honda caserío Alto Perú -Tumbadén-San Pablo-Cajamarca. La investigación es **metodología** cuantitativa. Llegando a la conclusión de que la demanda de agua de irrigación se encuentra conformada por la adjudicación hídrica de 150 L/s remitida por la ALA - Alto Jequetepeque en beneficio del canal 03 Puentes de 4.6 kilómetros de distancia que favorece a 165 ha de tierra y a 35 familias del caserío Alto Perú, respecto a la demanda poblacional hay un reducido sistema de empleo denostado que obtiene un afloramiento hídrico atrás del estribo derecho del lago Elvión, que suministra con agua a 20 familias (siendo como 80 sujetos en total), requiriendo una demanda de un caudal máximo horario 0.12 L/s. La propuesta hídrica para los quehaceres del hombre, ganaderas y agrícolas en la tiempos secos (mayo-setiembre) se genera el 9% de la precipitación para todos los años con 142.5 mm, en cambio, en el tiempo de lluvias (año hidrológico octubre-abril), se genera el 91% de precipitación con 1392.4 mm, esto nos manifiesta francamente que en el tiempo seco hay una escasez hídrico, caudal libre sin potestad de terceros que avanza por la microcuenca Quebrada Honda que constituyen el áreas de análisis donde el volumen aproxima a 22.2 Hm³ de agua, ante todo cerca del periodo de lluvias, dado que en el sector seco los caudales disminuyen y el caudal de la microcuenca Quebrada Honda se encuentra involucradas por terceros con un caudal 03 puentes 150 litros por segundo de caudal.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. El Agua

“El agua es uno de los elementos más excelentes que se encuentran en el medio ambiente. Logra mostrarse en las tres fases de la materia (vapor, sólido, líquido) y conservarse a largo del tiempo (días, meses y años) manteniendo su calidad, si no es dañada por contaminación.” (Auge, 2007)

El agua es uno de los esenciales medios para que haya vida en el mundo. Se hallan en el ambiente en sus diversos estados (gaseoso, sólido y líquido) en las nubes, en los ríos, lagunas, nevados.

2.2.2. Características del Agua

Color: No tiene que tener ninguna clase de olor, o sea no debe tener color.

Sabor: No tiene que tener ninguna clase de sabor, o sea debe ser desabrida.

Olor: No tiene que tener ninguna clase de olor, o sea debe ser inodora.

Seres Vivos: No tiene que tener ninguna clase de microorganismo, virus o bacteria, o sea debe hallarse inofensiva a fin de poder ser bebida.

2.2.3. Ciclo Hidrológico

No hay una posición de salida en el fase del agua en el planeta, sin embargo, esto si queda claro es que se apoya en cada uno de las fases del gas, sólido, líquido y agua. Cada uno de los estados se manifiestan en el ambiente y cada una de ellas son relevantes de cara a los medios del hombre. Lo que es muy fundamental es considerar la interacción del ser humano con el medio ambiente y su incidencia en la fase del agua. (Bateman, 2007)

Manifestemos que el ciclo hidrológico se apoya en el fijo transferencia o movimiento de las masas de agua, así como de una posición del planeta al siguiente, tal como entre sus distintos estados (gaseoso, sólido y líquido). Está dispuestos por 02 motivos: La gravedad y la energía solar. El medioambiente ha establecido una tipo de máquina invencible, organizando y gestionando la escasez de todos los seres vivos. (SGL, 2011)

2.2.4. Los ríos

Un río es un flujo de agua que circula a partir de su origen hasta su embocadura en el próximo lago, el mar o río. Un río logra ser prácticamente caudaloso dependiendo de las secciones del río, y se logran suministrar de diversas maneras: Manantiales, filtraciones, precipitaciones, agua de deshielo en sectores con nieve y en glaciares y escorrentía terrestre.

2.2.5. Formación de un río:

En sectores montañosas y colinas, las aguas pluviales circularan y se juntara el agua en depresiones (al colmarse hacen lagos). Enseguida, se conforman los cauces iniciales que velozmente erosionarán la tierra por la fuerza del flujo de agua y los suelos asentados juntados en actividad. Se constituye un río reciente o sistema fluvial principal que poco a poco ahonda el cauce. Después, en el momento en que el río circule un sector plano, el cauce estará erosionando los exteriores de las curvas, almacenando sedimentos y ocasionando lo que se nombra “cama de desbordamiento”, hasta el desemboque.

El campo fluvial es el área que le corresponde al río para su perfecto desempeño, tiene que ser conservado tanto para sostener su dirección de corrientes como para “disponer” sus crecidas extraordinarias y periódicas, con el propósito final de continuar su buena condición ecológica. (Hernandez & Nelida, 2018)

2.2.6. Los ríos en el Perú:

Según Ministerio de desarrollo agrario y riego (s.f)

Los ríos conducen, por medio de su lecho, las aguas procedentes de los deshielos o las lluvias, de los terrenos altos a los terrenos bajos, en el área de una cuenca hidrográfica. Comúnmente, los ríos primarios son a los cuales se designan, sin embargo, se encuentran conformados por afluyentes de bajo volumen.

En vista de que la labor agrícola, la cual más agua usan y beben en la nación, tienen que rendir para cada año, los reservorios y las represas de agua adquieren gran relevancia al momento de utilizar el rico agua de las avenidas, juntándola para disponer en el período de sequía.

Los ríos más relevantes se hallan en la vertiente del Atlántico, oportunamente en la Amazonía. El río Amazonas, donde su posición más apartado nace en el territorio peruano, es el río más caudaloso y largo del planeta tierra. En seguida se presentan los 20 ríos más extensos del Perú.

2.2.7. Canales:

Una canal viene a ser un medio por la cual el agua corre con una superficie libre, por su oriundez los canales consiguen ser nativos, así como los artificiales como los de irrigación o ríos, por su geometría se logran tener en cuenta cómo prismáticos ya que son rectos y su geometría es homogéneo en el total de su distancia y mientras que se tiene en cuenta cómo no prismático. Por su geometría transversal las divisiones más usuales en canales artificiales son: herradura, triangular, trapezoidal, rectangular, circular o parabólica. (Jimenez & et al, s.f)

2.2.8. Características de los canales:

Tirante (y, d, h): El tirante se determina de forma vertical al canal, aun la superficie disponible del espejo del agua.

Ancho de la superficie Libre (B): Es la distancia medida de forma horizontal de la superficie disponible o del espejo del agua.

Área Hidráulica (Ah): es el espacio transversal que toma el agua que es transportada por un canal determinado.

Perímetro Mojado (Pm): Es la distancia que cubre el agua en una sección transversal específica y que se encuentra en roce con el suelo, lo cual es no tomado en cuenta la anchura de la superficie disponible.

Radio Hidráulico: es la proporción entre área Hidráulica y el perímetro humedecido.

Tirante Hidráulico (Y): es la proporción del área hidráulica entre la anchura de la superficie disponible.

2.2.9. Formula de Manning para canales:

Manning sugiere la aplicación de un coeficiente con valor físico (n), lo que vale la rugosidad de la superficie en roce con el agua. Así recomienda la consecutiva relación de n entre el coeficiente de Chezy:

$$C = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n} \text{ m}$$

Reemplazando esta demostración en la Ec. de Chezy, se consigue:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n} \text{ m/s}$$

R: Rad. Hidráulico. (m)

S: Pend. de la Línea de Energía. (m)

n: Coef. de Manning (adimensional)

2.2.10. Disponibilidad hídrica:

La disponibilidad hídrica de la cuenca hidrográfica es la capacidad total de flujo con precipitación en relación con esta, a fin de ser usado, como para la irrigación, con el objetivo de generar energía eléctrica, suministro de agua potable, y demás.

Saber la disponibilidad hídrica de la cuenca facilita mejorar el funcionamiento de un embalse y de esta manera aumentar el empleo de los recursos hídricos libre. Así como, tener en cuenta el rendimiento diseñado para usos heterogéneos, como control de crecidas y producción de energía eléctrica.

Las condiciones de los 02 usos son contradictorias, ciertamente, el control de las crecidas será hasta tal punto más efectivo en el tamaño que la presa se encuentre lo más desocupado posible, mientras que para la producción de energía eléctrica es oportuno conservar el nivel lo más elevado posible.

sabiendo la disponibilidad hídrica de la cuenca, y conociendo que con el agua en precipitación acerca de esta, el operador del rendimiento complejo lograra deplecionar la presa a fin de esperar la crecida que se encuentra constituyendo en la cuenca debido a la reciente precipitación.

La información de la disponibilidad hídrica de la cuenca involucra un conjunto de avances preliminares como son: activar una cadena imprecisa de sensores de variables hidrometeorológicas, interconectada con el comando operante, que naturalmente se localiza en el embalse, preparar un modelo hidrológico teórico de la cuenca y ajustarlo correctamente, operar, en temporada real a la red.

2.2.11. Paramonga

El distrito de Paramonga es una localidad de la costa del norte chico, que se localiza en la región lima provincias, sabiendo que su capital de provincia es Paramonga.

La agricultura es una primordial ocupación económica básica, se siembra caña de azúcar, fresa, entre otras. En su mayor parte los domicilios se localizan construidas de material noble (cemento y ladrillo).

2.3. Definición de términos básicos

Agua: Es un fluido sin olor: inodoro excepto en el momento que incluye sustancias diluidas. Es insustancial, esto quiere decir que no tiene un sabor dado.

Canales: Los canales de repartimiento son la vía o el trayecto mediante el cual el fluido se traslada a partir del sitio de la producción, hasta el usuario final. En general se logra trasladar de manera indirecta y directa.

Canales rectangulares: son canales utilizados en pequeños caudales.

Caudal: capacidad de agua que recorre una superficie en un periodo definido.
(Castañeda, 2009)

Disponibilidad hídrica: Conocida como disponibilidad de agua sujeta básicamente del cálculo entre el agua que ingresa a la red a través de la precipitación y de donde se disipa por la evapotranspiración vegetal y la evaporación en los cuerpos de agua.

Río: es un flujo de agua que circula con permanencia por un lecho en la superficie terrenal o también logra estar por debajo de la tierra. Pueden ser artificiales como naturales

Servicio: Es una serie de labores no materiales que intentan complacer las carencias de un cliente. como, el Servicio de Agua, Luz, (Vierendel, 2009)

Usuario: Es un individuo que posee el derecho de utilizar un servicio, hasta complacer sus precariedades. (RPP, 2013)

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1. Hipótesis General

El diseño del canal Huancar Bajo mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

2.4.2. Hipótesis específicas.

El diseño del canal de irrigación mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

El diseño de las tomas prediales mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

El diseño de las pasarelas mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

2.5. Operacionalización de las variables

Variab. 1

VARIAB	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICAD
DISEÑO DE CANAL	Un canal de agua es un lecho artificial de agua que se transporte para dejarle salida o para diversos aplicaciones. (Iagua,s.f.)	El canal está compuesto por tomas prediales, pasarelas y la sección del canal. (Dextre, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Canal de irrigación • Tomas prediales • pasarelas 	Tipo, ancho, profundidad Ancho, material Longitud, material

Variab. 2

VARIAB	DEF. CONCEPTUAL	DEF OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICAD
DISPONIBILIDAD HIDRICA	Es el cálculo entre el agua que ingresa a la red mediante la precipitación y de esto se reduce por la evaporación en las masas de agua y por la evapotranspiración vegetal.	Esta referida con la cantidad de agua a través del volumen y la calidad de agua que se utiliza para cultiva, uso doméstico o industrial. (Dextre, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de agua • Disponibilidad 	Caudal de ingreso y salida Épocas de estiaje y venida.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo De Investigación

En vista de su finalidad, es aplicada procurando obtener conceptos de índole técnico aplicada a escenarios problemáticos. (Córdova, 2013)

3.1.2. Nivel de Investigación:

Es descriptivo, observando el problema tal y como se encuentra en la vida cotidiana, no realizando modificación alguna.

3.1.3. Enfoque de la Investigación:

Es cuantitativa. (Sampieri, 2014), en vista de que los resultados se presentan empleando estadística inferencial o básica y métodos numéricos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población serán todas las 25 personas beneficiarias del canal Huancar Bajo, Paramonga, Barranca,

3.2.2. Muestra

La muestra es de 25 personas beneficiarias del canal Huancar Bajo, Paramonga, Barranca, Donde $N = n$.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Se empleó la encuesta y la observación, juntando datos de los clientes por medio de un breve cuestionario y además de observar la realidad en su posición natural y actual.

Técnic	Instrument
Observación	Fich de observación

Ficha de observación:

Se emplea a fin de poder anotar las observaciones hechas en campo y así se pueda efectuar su procesamiento en oficina.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

- Se recopilará información en total, Libros, Normas internacionales, revisión de textos, Normas Nacionales, Búsqueda de Publicaciones Electrónicas, Informes Estadísticos, Publicaciones, Artículos Internacionales.
- Los cálculos utilizando Excel 2020
- Calculo sísmico mediante Watercad.
- La estimación de los costos con el S10 2005

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de Resultados

4.1.1. Situación actual

La localidad de Huancar Bajo se encuentra distante a 38.9 kilómetros en carretera de penetración a Huaraz desde la nueva Panamericana Norte (considerando el ingreso desde el Ovalo Paramonga).

Las vías de comunicación en carretera, en este escenario, están asfaltadas, y con un mantenimiento adecuado. El tiempo promedio de viaje es de 35 minutos y en épocas de lluvia 45 minutos.

La localidad de Huancar Bajo se comunica a través de la carretera hacia Ancash, este mismo tráfico se mantiene hasta la altura de la Bocatoma.

En Paramonga, los veranos son breves, bochornosos, caliente y nublados; los inviernos son extensos, ventosos, casi nublado y cómodos y se encuentra seco a lo largo del año. En el curso del año, la temperatura normalmente cambia de 16 °C a 29 °C y pocas veces es inferior a 15 °C en invierno o se eleva a mayor de 30 °C en verano.

El terreno materia del estudio, se encuentra en la región costa, tiene las siguientes características: Corresponde a una topografía con pendientes longitudinales máximas al 3.43% los cuales se están considerando el plano topográfico, de la cual se concluye que es un terreno plano.

En la zona existen viviendas de material noble 15%, Adobe 35% y Estera 50%. A su vez el 100% no poseen los servicios de Alcantarillado Sanitario (Desagüe), Redes de alumbrado público, Servicio de telefonía y demás servicios propios de una zona Urbanizada.

La actividad Agrícola es muy fundamental en la jurisdicción de Paramonga dado que el 67.75% de toda la población cuenta con esta como oficio fundamental. En los Valles los principales cultivos son: el maíz, papa, cereales, perfeccionados por el sembrío de forrajes y hortalizas.

La tecnología mezcla lo convencional y lo nuevo (irrigación, empleo de agroquímicos, semillas desarrolladas, trabajos agrícolas mecanizadas). La cosecha del maíz y la papa se halla empleada ante todo al mercado correspondientemente; la sobra es para el consumo propio del lugar y la semilla para el próximo sembrío.

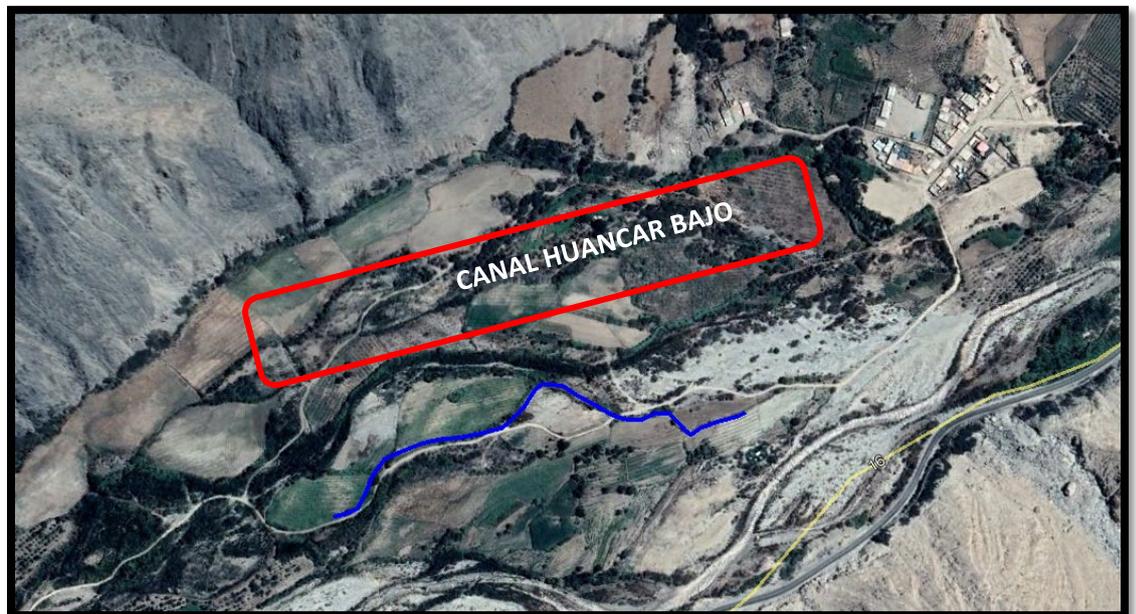


Figura 1: Sector de la investigación, fuente: el autor



Figura 2: Ingreso a la zona estudiada, fuente: el autor.

4.1.2. El diseño del canal Huancar Bajo mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

El presente diseño del canal implica dar a conocer los valores de las siguientes especificaciones técnicas:

Elementos geométricos

- $y = \text{Tirante, en m}$
- $b = \text{Anchodesolera, en m}$
- $T = \text{Espejo de agua, en m}$
- $C = \text{Anchodecorona, en m}$
- $H = \text{Profundidad total desde la corona al fondo del canal, en m}$
- $B.L. = H - y = \text{Borde libre, en m}$
- $Z = \text{Talud}$
- $A = \text{Área hidráulica, en m}^2$
- $P = \text{Perímetro mojado, en m}$
- $R = \frac{A}{P} = \text{Radio hidráulico, en m}$

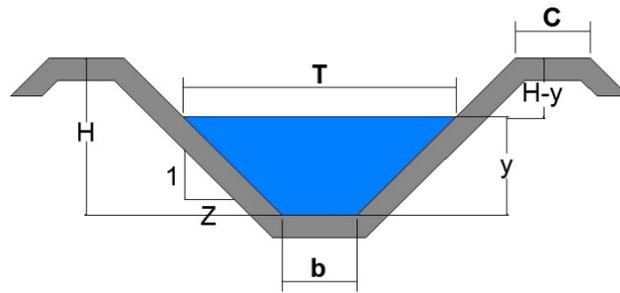


Figura 3 Elementos del canal, fuente: elaboración del autor

Elementos Cinéticos de Manning:

- $Q =$ Caudal en m^3/s
- $V =$ Velocidad medida del agua en m/s

Elementos Dinámicos:

- $n =$ Coeficiente de rugosidad
- $S =$ Pendiente hidráulica = hf / L

Formulas usadas en el cálculo del diseño del canal

El diseño de canales, requiere del conocimiento de un conjunto de ecuación por lo cual se procederá a mencionar algunas ecuaciones:

Ecuación de Continuidad

$$Q = VA$$

Donde:

$Q =$ Caudal en m^3/s

$V =$ Velocidad, en m/s

$A =$ Área hidráulica, en m^2

Ec. de Maning

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

Dond:

V = Velocidad medida, en m/s

R = Radio hidráulico, en m

S = Pendiente de la línea de energía, en m/m

n = Coeficiente de rugosidad

Ecuación de Manning y Continuidad

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal, en m³/s

A = Área hidráulica, en m²

S = Pendiente de la línea de energía, en m/m

n = Coeficiente de rugosidad

Se empezó a llevar acabo el diseño para el canal Huancar Bajo, considerando las pendientes propuestas en la subrasante del canal libre, conforme a los planos, justo después de adquirida la sección se empezó a llevar a cabo el trazo definitivo en la superficie y/o el terreno, dado que los radios mínimos de acuerdo con el caudal de diseño.

DATOS DE DISEÑO DEL CANAL DE HUANCAR BAJO:

- **Caudal de diseño**= 0.10 m³/seg (Dato conforme a la Junta de consumidores de la zona Hidráulico Menor Fortaleza, *ver anexo – disponibilidad hídrica*)
- **Ancho de solera** = 0.45 m (sección propuesta)
- **Borde Libre** = 20 cm (Tabla N° 11) sugerencia del ANA
- **Talud (Z)** = 0 (Canal Rectangular)
- **El coef. de rugosidad** = 0.013 (Canal revestido de concreto acabado frotachado)
- **Pendiente** = 1.6 % conforme al perfil longitudinal de la rasante.

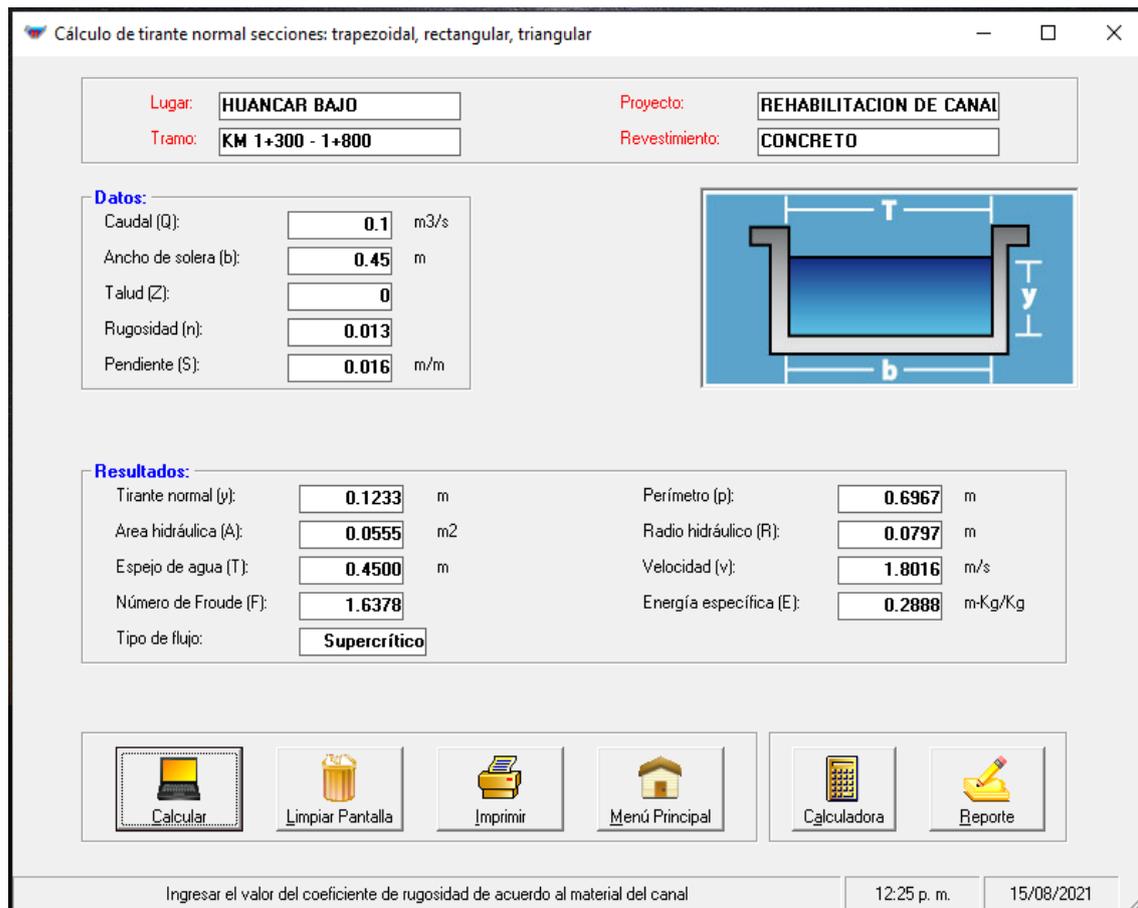


Figura 4 Resultados de programa H. CANALES V - 3.0, fuente elaboración propia

Se logra ver que cuya sección propuesta esta cumpliendo con la velocidad mínima, y otorgando como tirante normal de 12 cm La clase de corriente alcanzado fue (Supercrítico).

El proyecto plantea la rehabilitación del canal huancar bajo, cabe indicar que actualmente el canal no está revestido y presenta filtraciones en su recorrido provocando pérdida del recurso hídrico.

Dicho canal rehabilitado dará como resultado un canal cuyas medidas serán de 0.75 m de base, 0.45 m de altura con un espesor de 0.15 m.

Dicha rehabilitación del Canal de Huancar Bajo solucionara el problema de infiltración debido a los daños ocasionados por el FEN2017, para esto se ha definido los siguientes componentes:

Tabla 1 Componentes del canal Huancar Bajo a rehabilitar

DESCRIPCION	METRADO
Obras Provisionales	1 glb
Canal de Irrigación	500 m
Tomas Prediales	08 und
Pasarelas	01 und
Flete Terrestre	01 glb

Fuente: elaboración del autor

A continuación, se muestra un croquis del Canal Huancar Bajo a Rehabilitar.

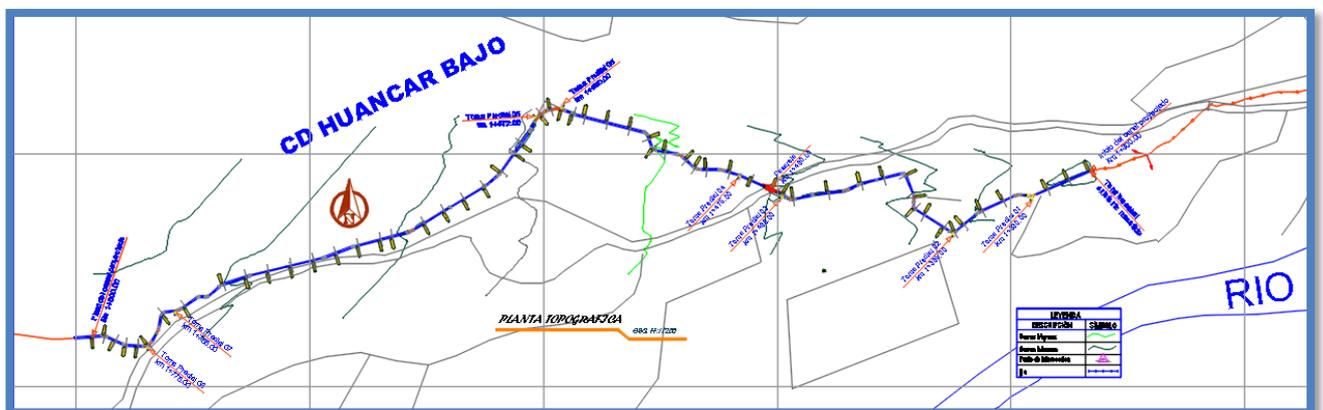


Figura 5 Plano de Canal Huancar Bajo, fuente: el autor

4.1.3. El diseño del canal de irrigación mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

Disponibilidad hídrica total

En la disponibilidad hídrica, se ha considerado la estimación de la oferta de agua superficial serie de caudales medios para un año normal de río Fortaleza – estación de aforo Rinconada (126.98) y los volúmenes de agua superficiales de filtraciones (17.43HHm3), totalizando un volumen anual de 144.41 Hm3.

Demanda hídrica consuntiva

Demanda agrícola

Se atenderá la demanda de agua del sector hidráulico Menor Fortaleza que está conformando de cuatro (04) subsectores hidráulicos con cuatro (04) bloques de riego, siendo estas las siguientes: Anta Rinconada, Huaricanga, Naranjal y Julquillas, conforme se detalla a continuación:

Tabla 2 Demanda agrícola del sector hidráulico

BLOQUE DE RIEGO	Meses												VOLUMEN TOTAL (M3)
	AG O	SE T	OC T	NO V	DIC	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JUL	
Jaiva	0.158	0.221	0.328	0.443	0.582	0.739	0.498	0.444	0.299	0.253	0.155	0.148	4.27
Peñico	0.126	0.178	0.28	0.41	0.559	0.713	0.395	0.297	0.179	0.145	0.096	0.106	3.48
Caral	1.477	1.556	2.026	2.605	3.337	3.987	3.33	3.459	2.693	2.589	1.918	1.766	30.74
Campiña de Supe	0.18	0.36	0.17	0.46	0.5	0.42	0.25	0.15	0.1	0.16	0.15	0.17	3.07
Total	1.94	2.32	2.80	3.92	4.98	5.86	4.47	4.35	3.27	3.15	2.32	2.19	41.57

Demanda poblacional

El sector hidráulico MENOR Fortaleza n presenta demanda de agua Poblacional

Demanda Industrial

El sector hidráulico Menor Fortaleza no presenta demanda de agua con fines industriales.

Demanda Ecológica

En el rio Fortaleza no se ha establecido caudales ecológicos, sin embargo, se ha considerado un caudal mínimo que permita la sobrevivencia de ciertas especies hidrobiológicas fundamentales para el progreso de trabajos preexistentes y que resulte importante para la conservación del hábitat acuáticos.

Demanda hídrica no consuntiva

Demanda hidroenergética

En el sector hidráulico Menor Fortaleza no se cuenta con centrales hidroeléctricas.

Balance Hídrico

De acuerdo al balance hídrico se tiene que existe disponibilidad de recursos hídrico para atender la demanda existente en todos los meses del año, de agosto a diciembre 2020 y enero a Julio 2021, conforme se aprecia en el siguiente cuadro:

Tabla 3 Balance hídrico para atención de demanda agrícola

ITEM	Meses												VOL
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOT (M3)
Oferta	2.78	2.68	3.62	4.36	6.32	15.51	25.3	41.68	25.04	9.36	4.45	3.31	144.41
Demanda	2.78	2.68	3.62	4.36	6.32	8.19	8.27	10.6	7.03	9.36	4.45	3.31	70.97
Superávit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.32	17.03	31.08	18.01	0.00	0.00	0.00	73.44

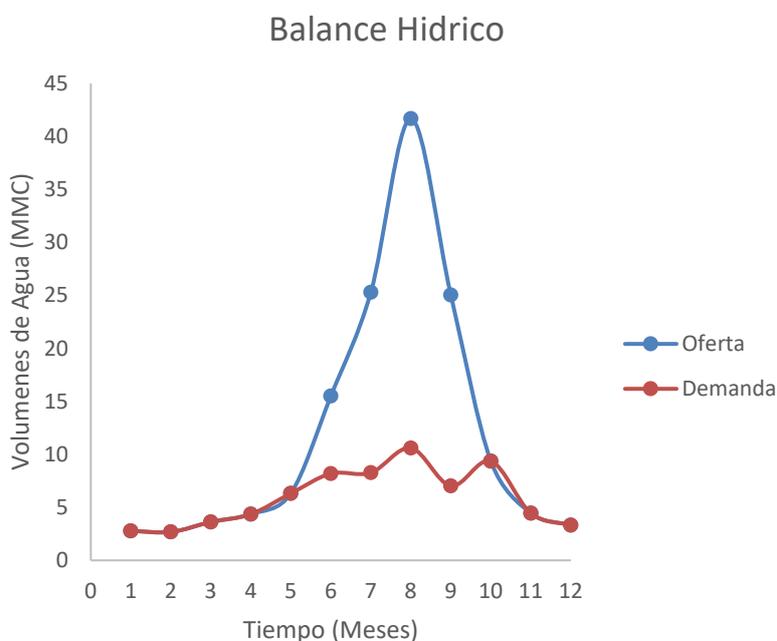


Figura 6 Grafico de balance hídrico oferta y demanda

La disponibilidad de agua del rio Fortaleza estimada, al considerarse esta campaña como la de un año normal, asciende a 126.98 Hm3, medidos en la estación hidrométrica rinconada.

Con respecto al balance hídrico se está considerando el aporte de las filtraciones, con lo que se tiene disponibilidad de recurso hídrico en todos los meses de la campaña 2020 -2021.

El caudal máximo en el río Fortaleza es de 29.23 m³/seg., en un año Húmedo, el volumen de agua es de 78.3 MMC (marzo), sin embargo, el caudal de diseño para el canal de derivación Huáncar Bajo será de 0.100 m³/s (información proporcionada por la junta de regantes del área hidráulica menor fortaleza).

4.1.4. El diseño de las tomas prediales mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

Se estima el caudal a conducir por la toma lateral de $q=20$ l/s, siendo el caudal apropiado para la irrigación óptima de las parcelas regulares y las que usan los beneficiarios en el lugar del proyecto. La pendiente transversal al canal primario, o sea se estima del canal lateral una pendiente $s=0.5\%$ para originar niveles de afluencia subcrítico uniforme. Usando la ecuación de Manning, se define un tirante, donde dicha altura se respalda con un desnivel en la base del canal primario.

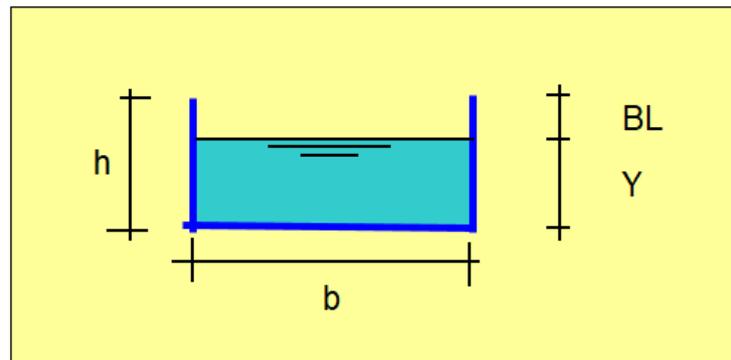


Figura 7 Sección transversal de toma predial

Q = Caud

n = Coef. de rugosidad

s = Pend. del fondo del canal

b = Anch de plantilla o solera
Tirant del

Y = agua

BL = Bord libre

h = Alt tot del canal

A = A. hidráulica = $b \cdot Y$

P = Perímet mojad = $b + 2Y$

R = Rad hidráulico = A/P

T = Espej del agua = b

V = Velocid med de la sección = $R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$

F = Nro de Froude = $V / (gA/T)^{1/2}$

$$E = \text{Energ específ} = Y + V^2/(2g)$$

Tabla 4 Resultados de toma predial

TRAM		DATOS INGRESADOS					RESULTADO DE CALCULOS						
		LONG.	s	Q	n	b	Y	h	BL	F	V	E	TIPO
		(m)	(%)	(l/s)		(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)	(m-kg/kg)	DE FLUJ
0+000.00	- 0+001.00	1	0.5	20.00	0.025	0.45	0.10	0.15	0.06	0.48	0.47	0.11	Subcrític

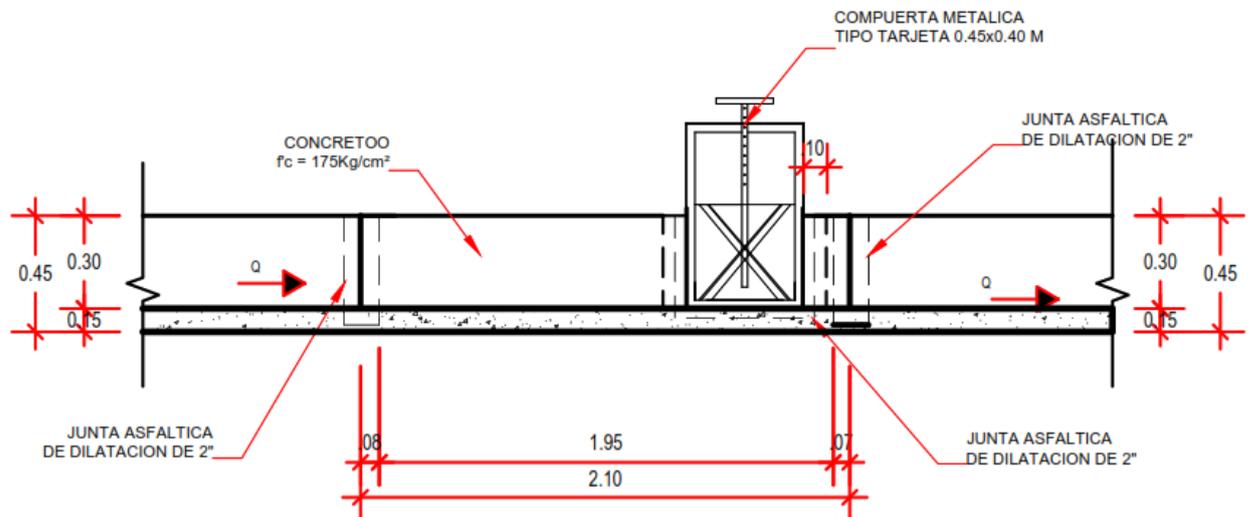


Figura 8 Plano de toma predial diseñada

4.1.5. El diseño de las pasarelas mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

El diseño Pasarela peatonal, diseño de estructura de tránsito peatonal sobre canales, que vienen a ser estructuras de tránsito para evitar el maltrato de estructuras hidráulicas.

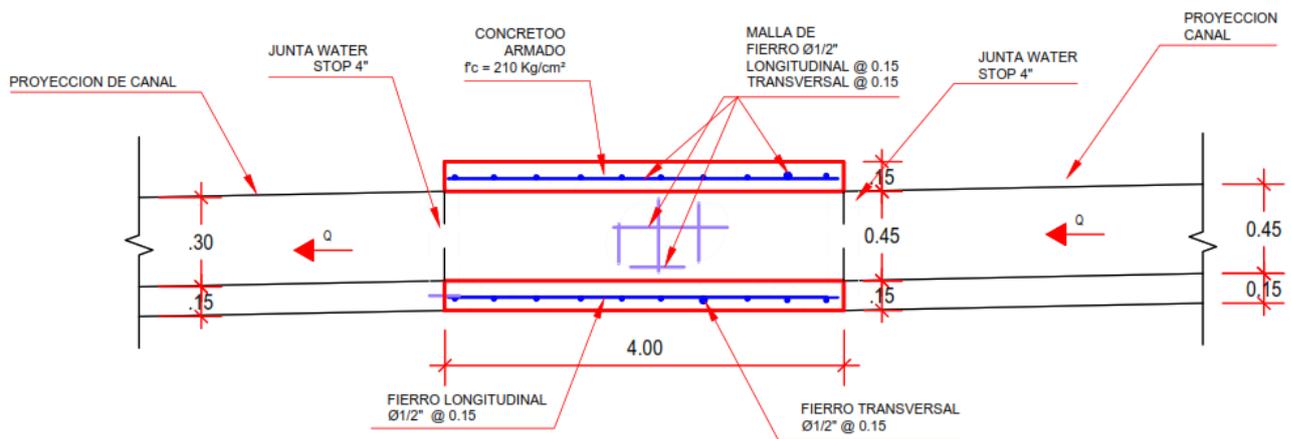


Figura 9 Plano en planta de pasarella diseñada

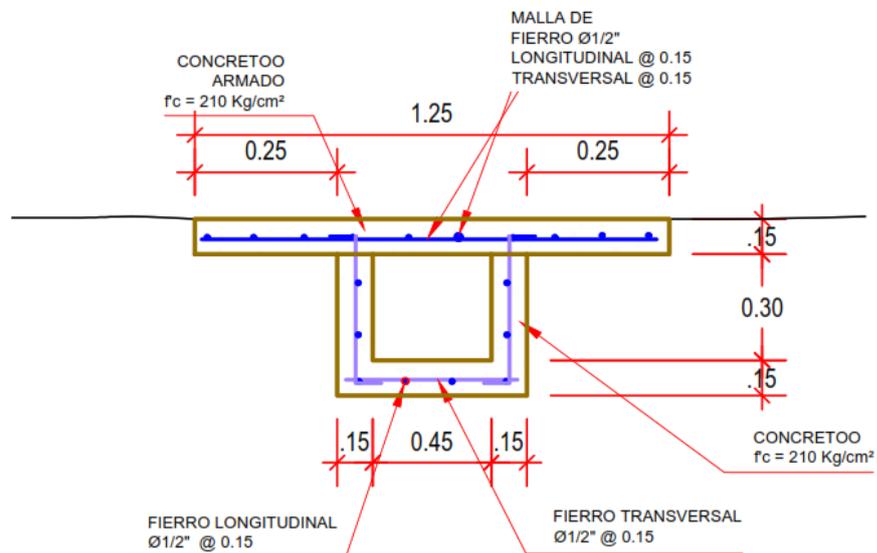


Figura 10 Sección transversal de pasarella diseñada

4.2. Contrastación de hipótesis

Se pudo concluir que la hipótesis general y específicas mantienen vínculo entre ellas, en vista de que el diseño del canal Huancar Bajo mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

Se concluye que la hipótesis específica guarda relación con ella indicando que el diseño del canal de irrigación mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

Se concluye que la hipótesis específica guarda relación con ella indicando que el diseño de las tomas prediales mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

Se concluye que la hipótesis específica guarda relación con ella indicando que el diseño de las pasarelas mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

Según la figura 3, figura 4, figura 5 y tabla 1 se muestra el diseño del canal Huancar Bajo que mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021 el cual concuerda con **Moya y Alexander (2018)** que indica que La estructura del canal mantiene su figura trapezoidal en todo su trayecto con su tarrajeo, el canal posee una Hmin igual a 2 m y una Hmax igual a 4 m medido iniciando por el fondo hasta la superficie cubierta en concreto.

Según la tabla 2, tabla 3 y figura 6, el diseño del canal de irrigación mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, el cual concuerda con **Blandon y Monzon (2015)** que indica que de los cálculos del diseño hidráulico del canal, se definió una sección rectangular de medidas 4.65m de anchura y 2.32m de altura más un metro de borde libre, este canal cuenta con una pendiente de 0.44% y un caudal de 59.36 m³/s, donde será sacado de manera efectiva y protegida por la sección del canal proyectado.

Según la tabla 4 y figura 7 y figura 8, el diseño de las tomas prediales mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, el cual concuerda con **Torres (2017)** En canal Carpintero no abarcara dificultades de sedimentación siendo su velocidad mínima diseñada de 1.03 m/s, cifra que es mayor a la velocidad mínima (0.762 m/s) sugerido que no concede la sedimentación.

Según la figura 9 y figura 10, el diseño de las pasarelas mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, el cual concuerda con **Alvarez (2017)** que indica que los resultados de la demanda de agua potable de la urbe de Loja (17.585.583 m³/año) es complementado por el caudal causado en las cuencas chiquitas captadoras de agua, respecto al año 2016.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Después de todo, sobre el objetivo primordial se logró definir el diseño del canal Huancar Bajo para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, ya que se pudo determinar un caudal de diseño de $0.10 \text{ m}^3/\text{seg}$, ancho de solera de 0.45 m , borde libre de 20 cm , talud de 0 , coeficiente de rugosidad de 0.013 (concreto acabado fortachado) y pendiente de 1.6% , obteniendo un canal de tirante de 0.1233 m , área hidráulica de 0.0555 m^2 , espejo de agua de 0.4500 m , perímetro de 0.6967 m , radio hidráulico de 0.0797 m y velocidad específica de $0.2888 \text{ m}^2/\text{s}$ para un tipo de flujo supercrítico. Por el contrario, se pudo concluir que la hipótesis general y específicas mantienen relación entre ellas, en vista de que el diseño del canal Huancar Bajo mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.
- Sobre el objetivo específico se logró definir el diseño del canal de irrigación para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, ya que se pudo determinar la disponibilidad de agua del río Fortaleza estimada, al considerarse esta campaña como la de un año normal, asciende a 126.98 Hm^3 , medidos en la estación hidrométrica rinconada. El caudal máximo en el río Fortaleza es de $29.23 \text{ m}^3/\text{seg}$., en un año Húmedo, el volumen de agua es de 78.3 MMC (marzo), sin embargo el caudal de diseño para el canal de derivación Huancar Bajo será de $0.100 \text{ m}^3/\text{s}$ (información proporcionada por la junta de beneficiarios del área hidráulico menor fortaleza), se concluye que la hipótesis específica guarda relación con ella indicando que el diseño del canal de irrigación mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021
- Sobre el objetivo específico se logró definir el diseño del canal de irrigación para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, ya que se pudo conducir por la toma lateral de $q=20 \text{ l/s}$, siendo el caudal indicado para la irrigación óptima de las parcelas regulares y las que usan los beneficiarios en el lugar del proyecto, obteniendo una toma predial de compuerta metálica de tipo tarjeta de $0.45 \times 0.40 \text{ m}$, para el flujo subcritico, se concluye que la hipótesis específica guarda

relación con ella indicando que el diseño de las tomas prediales mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021.

- Sobre el objetivo específico se logró definir el diseño de las pasarelas para la mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021, ya que se pudo diseño de estructura de tránsito peatonal sobre canales, que vienen a ser estructuras de tránsito para evitar el maltrato de estructuras hidráulicas, el cual tiene 4 m de largo por 0.45 m de ancho, elaborado de concreto armado, los fierros utilizados son de ½” y la distribución es cada 0.15 m de manera longitudinal y transversal, se concluye que la hipótesis específica guarda relación con ella indicando que el diseño de las pasarelas mejora de la disponibilidad hídrica, Paramonga, Barranca, 2021

6.2. Recomendaciones

Emplear el RNE en el diseño de canales y corroborar su dimensionamiento con el caudal más preciso por el ANA.

Realizar un estudio de mecánica de suelos a fin de conocer los inconvenientes de suelos venideros.

Hacer una evaluación de presupuesto con S10 para calcular el costo que se requiere.

Se sugiere corroborar las pendientes y dimensiones que satisfagan a todas las áreas agrícolas presentes.

REFERENCIAS

7.1. Fuentes documentales

- Alvarez, J. (2017). *Demanda y Disponibilidad del medio hidrico superficial. Estudio de caso: Sub-cuenca Zamo Huayc, Ecuador*. La plata.
- Blandon, J., & Monzon, J. (2015). *Diseño de un canal de 1 km de distancia en el Kilometro 9.5 de la autopista Norte, junto al hospedaje camino Real, de la jurisdiccion de VI de la urbe de Managua*. Managua.
- Guevara, W. (2020). *Disposicion hidrica por conectividad mutiple de los lagos caso: Alto Perú- Tumbad- S. Pablo- Cajamarca*. Lima.
- Hernandez, V., & Nelida, C. (2018). El area fluvial es el terreno que le corresponde al río para su excelente desempeño, por ser *Tierra nueva fase*.
- Jimenez, J., & et al. (s.f). *Manualidad de registros de la practica educativa de canales y tuberias*. Veracruz.
- Julcamoro, J. (2017). *Analisis de la disposicion hidrica del medio hidrico en la microcuenca del río el Tuyo en la jurisdiccion de Catilluc-San Miguel - Cajamarca, 2017*. Cajamarca.
- Medina, C., & Ramirez, L. (2018). *Propuesta de transporte de agua para el desenvolvimiento agricola en terrenos de 1000 Ha en el proyecto Olmos Tinajones*. Trujillo.
- Mellado, M. (2019). *Evaluacion de la disponibilidad hidrica para la cuenca del río Duqueco contemplando panoramas de variacion del clima y ampliacion de las plantas forestales en torno al año 2030*. Concep.

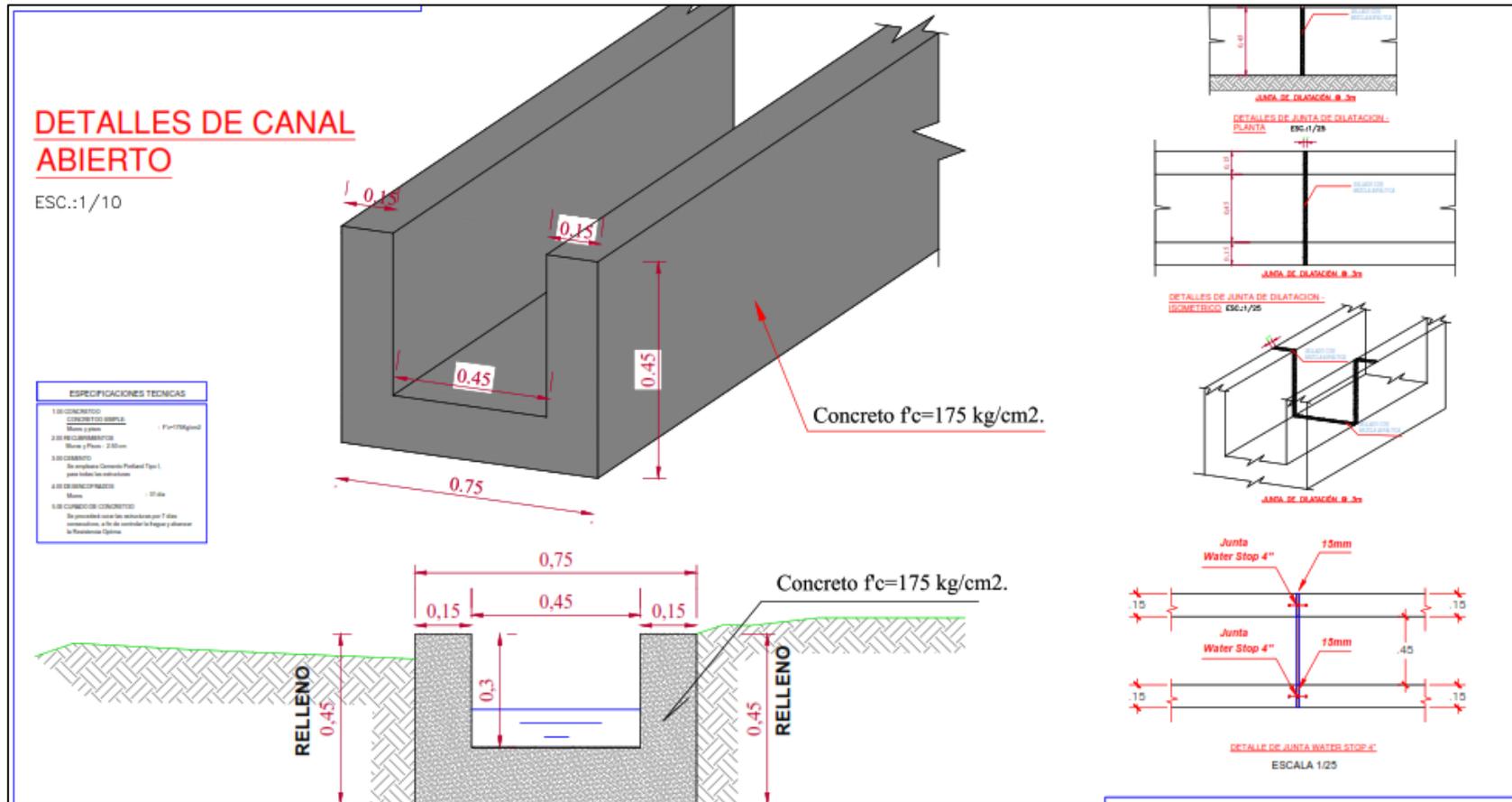
- Moya , R., & Alexander, W. (2018). *Modelamiento hidraulica de un canal urban en la urbe de Bogota, caso de estud: Canal río black*. Bogot.
- Naranjo, C. (2016). *Realizacion de un programa para estimacion de canales libres de corriente estable*. Ambat.
- RPP. (2013). *Huaral: Más de 800 family perjudicadas por la ausencia de agua potable*. Lima.
- Torres, J. (2017). *Modelamiento y Diseño Hidráulico en HEC-RAS de la Obras de Arte y del Canal de Concreto del Proyecto Carpintero - Intervalo Kilometro 0+000 al kilometro 5+000*. Lima.
- UNESCO. (s.f.). *Afrontar la carencia y la calidad del agua*. EE.UU.
- UNOPS. (s.f.). *Disputa contra la falta de agua en nuestro Perú*. Dinamarca.
- Villar, E., & Oblitas, J. (2020). *Diseño del canal de irrigacion con maxima efectividad hidraulica por medio del programa HEC-RAS, del intervalo Kilometro+000 al Kilometro 3+085, en la jurisdiccion de Salas, departamento Lambayeque*. Lima.

7.2. Fuentes bibliográficas

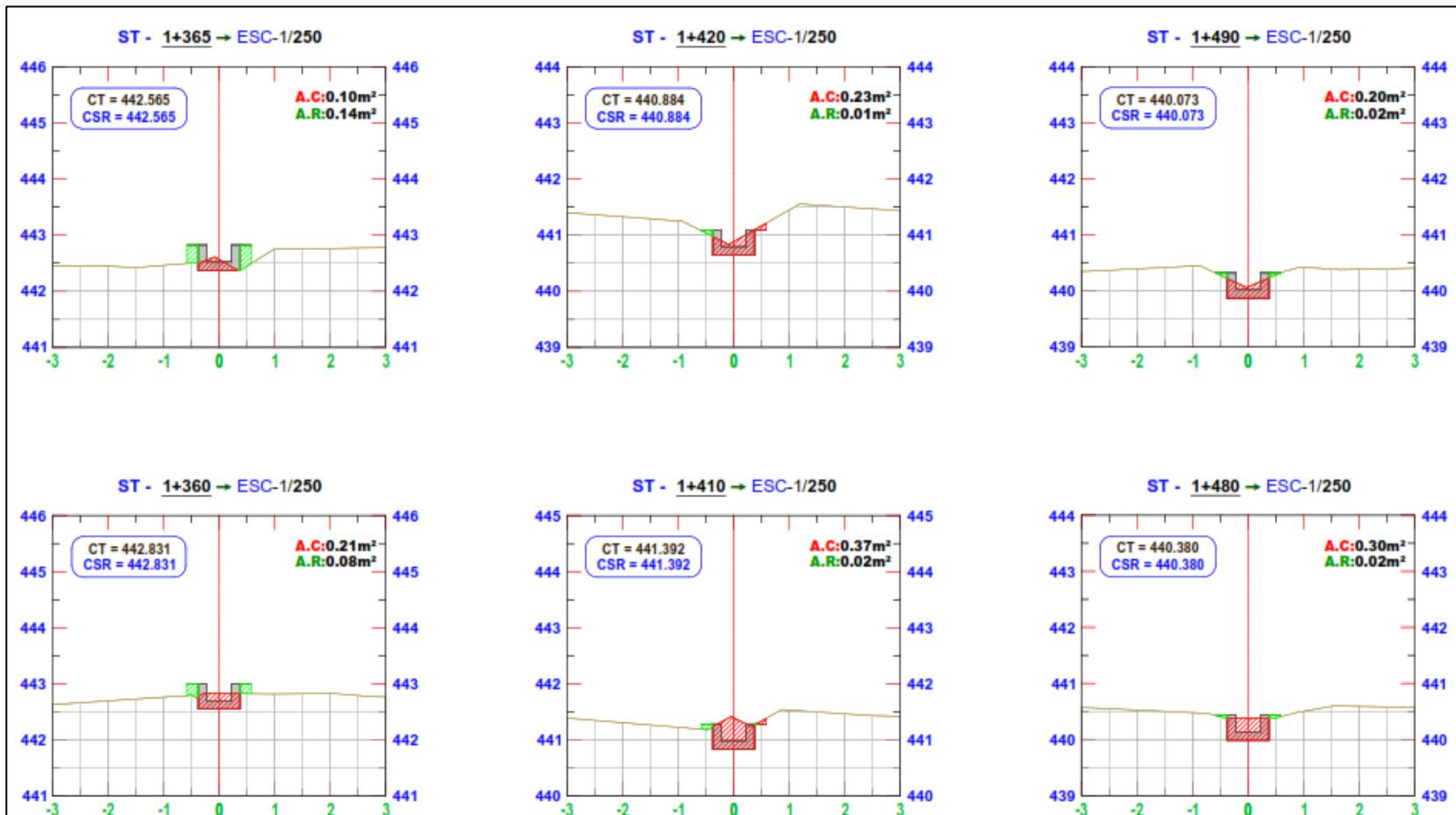
- ANA. (s.f). *El agua en cantidad*. Lima.
- Auge, M. (2007). *Agua motivo de Vida*.
- Bateman, A. (2007). *Hidrologia aplicada y basic*. España.
- Sampieri, H. (2014). *Metodos de la Investigación*. Mexico.
- SGL. (2011). *Ciclo hidrologic*.
- Vierendel, F. (2009). *Suministro de Agua y Desague*. Lima, Peru.
- Vinelli, M. (2021). *La brecha de infraestructura de riego en la zona agricola y ganadera*. Lima.

ANEXOS

ANEXO 1: PLANO DE SECCIÓN DEL CANAL



ANEXO 2: SECCIONES TRANSVERSALES DEL CANAL



ANEXO 4: INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DATOS



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre:

Fecha:

VARIABLE 1: DISEÑO DE CANAL			
ITEM	DIMENSIÓN	INDICADOR	DATOS
01	CANAL DE IRRIGACIÓN	TIPO	
		Tipo rectangular	
		Tipo trapezoidal	
		Tipo circular	
		Tipo triangular	
		ANCHO (m)	
		PROFUNDIDAD (m)	
02	TOMAS PREDIALES	ANCHO (m)	
		MATERIAL	
		Acero	
	PASARELAS	LONGITUD (m)	
		MATERIAL	
		Concreto armado	

03		Madera	
		Fierro	
VARIABLE 2: DISPONIBILIDAD HIDRICA			
ITEM	DIMENSIÓN	INDICADOR	DATOS
04	CANTIDAD DE AGUA	Caudal de ingreso (m3/s)	
		Caudal de salida (m3/s)	
05	DISPONIBILIDAD	Épocas de estiaje (días)	
		Épocas de venidas (días)	

ANEXO 5: VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

TABLA BINOMIAL DE JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO:	INSTRUMENTO					
JUECES	INDICADORES	A	B	C	TOTAL	Proporción de Concordancia (P)
CRITERIOS						
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.	0.7	0.64	0.71	2.05	0.68
2. OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables	0.85	0.77	0.78	2.4	0.80
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación	0.78	0.59	0.75	2.12	0.71
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento	0.83	0.68	0.7	2.21	0.74
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación	0.8	0.75	0.75	2.3	0.77
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación	0.72	0.58	0.75	2.05	0.68
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento	0.77	0.62	0.76	2.15	0.72
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones	0.71	0.57	0.78	2.06	0.69
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	0.73	0.68	0.75	2.16	0.75
TOTAL		5.88	6.89	6.73	6.53	6.53
Es válido si: P es ≥ 0.50						P=
						0.73

Conclusión:

Ya que tenemos un p igual 0.73 y este es mayor que 0.50, se concluye que los formatos son válidos para su uso en el trabajo de investigación.

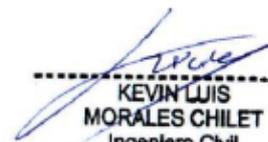
VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES:

Ing. Morales Chilet, Kevin Luis tenga usted un cordialmente saludo y luego me permito solicitarle su valiosa colaboración profesional, con fines estrictamente académicos, a efectos de que, con base a su conocimiento y reconocida experiencia, evalúe la validez del cuestionario que adjunto remito, junto con la matriz de consistencia. Después de que revise el instrumento, le agradeceré me alcance sus valiosas observaciones y sugerencias llenando cada casilla un puntaje establecido según cada intervalo. Muchas gracias.

Aspectos de la Investigación

N°	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100			
			0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.													70							
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables																	85			
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación															78					
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento																	83			
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación																80				
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación														72						
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento																	77			
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones															71					
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																		82		


 KEVIN LUIS
 MORALES CHILET
 Ingeniero Civil
 CIP N° 242943

FIRMA Y SELLO

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES:

Ing. Cabanillas Cristobal, Benedicto Esau; tenga usted un cordialmente saludo y luego me permito solicitarle su valiosa colaboración profesional, con fines estrictamente académicos, a efectos de que, con base a su conocimiento y reconocida experiencia, evalúe la validez del cuestionario que adjunto remito, junto con la matriz de consistencia. Después de que revise el instrumento, le agradeceré me alcance sus valiosas observaciones y sugerencias llenando dada casilla un puntaje establecido según cada intervalo. Muchas gracias.

Aspectos de la Investigación

N°	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100			
			0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.												64								
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables															77					
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación											59									
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento													68							
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación														75						
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación											58									
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento													62							
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones											57									
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación														68						



BENEDICTO ESAU
CABANILLAS CRISTOBAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 231735

FIRMA Y SELLO

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES:

Ing. Ventocilla Jimenez, Raúl Eduard; tenga usted un cordialmente saludo y luego me permito solicitarle su valiosa colaboración profesional, con fines estrictamente académicos, a efectos de que con base a su conocimiento y reconocida experiencia, evalúe la validez del cuestionario que adjunto remito, junto con la matriz de consistencia. Después de que revise el instrumento, le agradeceré me alcance sus valiosas observaciones y sugerencias llenando cada casilla un puntaje establecido según cada intervalo. Muchas gracias.

Aspectos de la Investigación

Nº	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100			
			0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.														71						
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables															78					
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación															75					
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento															70					
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación															75					
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación															75					
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento																76				
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones																78				
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																74				


 RAÚL EDUARD
 VENTOCILLA JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 23894F

FIRMA Y SELLO