

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA PARA LA
PROTECCION DE DESLIZAMIENTO DE TIERRA DEL
RIO HUARI, SECTOR CAJAY - ANCASH**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

REYNALDO EBERT MENDOZA ZAPANA

WILSON HUARSOCCA LOBON

ASESOR:

ING. GUIDO ROBERT MARIN CUBAS

TRUJILLO – PERÚ

2021

TEMA

**DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA PARA LA PROTECCION
DE DESLIZAMIENTO DE TIERRA DEL RIO HUARI SECTOR
CAJAY - ANCASH**

Autores:

Bach. Reynaldo Ebert Mendoza Zapana

Bach. Wilson Huarsocca Lobon

MIEMBROS DEL JURADO

Ing. Enrique Durand Bazán
PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas
SECRETARIO

Ing. Elton Javier Galarreta Malaver
VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta elaboracion de tesis a mi madre por exigirme dia a dia para que sea un profesional de competencia en el ambito laboral.

A la Universidad Privada de Trujillo y a los docentes por las enseñanzas brindadas en la carrera de Ing Civil.

Reynaldo Ebert

A mi querido padre Mercedes y mi madrecita Paulina, en especial a mis hermanos (as), por su apoyo moral, por ser guias que encaminaron mis virtudes.

A mis profesores por su apoyo moral e incondicional, lo que reconozco con profundo aprecio.

A los hombres de buena voluntad, que alimentan a las benditas generaciones que vendrán.

Wilson

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro creador por permitirnos
desfrutar de la vida.

Aprovechamos esta oportunidad para dar las gracias
a nuestra primera casa de estudios Universidad
Privada de Trujillo, a la Facultad de Ingeniería, por
su noble labor de enseñanza. Y a nuestros docentes
quienes guiaron nuestra formación académica.

En especial agradecimiento y reconocimiento a
nuestro director y asesor de tesis por guiarnos con
sus observaciones y sugerencias, a la vez a los
miembros de jurado calificador quienes con sus
observaciones y sugerencias contribuyeron a la
culminación del presente trabajo de investigación
de manera satisfactoria, a todos ellos por su apoyo
incondicional.

Wilson, y Reynaldo Ebert

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA, JUSTIFICACION Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	13
1.1 PREGUNTA GENERAL Y ESPECIFICOS	13
1.2. JUSTIFICACIÓN	14
1.4. OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS	15

CAPITULO II

ANTECEDENTES, BASES TEORICAS E HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	¡Error! Marcador no definido.
2.1. ANTECEDENTES	16
2.2. BASES TEÓRICAS	18
2.2.1.DEFENSA RIVEREÑA	18
2.2.2.TIPOS DE DEFENSA RIBEREÑAS	20
2.2.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.	31
Defensa	¡Error! Marcador no definido.
Desborde	31
Caudal	31
Cantidad de agua que lleva la corriente o que fluye de un manantial o fuente	31
Caudal de diseño	31
Defensa ribereña	32

Dique	32
Diseño	32
Diseño de defensa	32
Diseño estructural	32
Limpieza de cauce	32
2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	32
2.3.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.	32
2.3.2. VARIABLE ÚNICA	32
Diseño de defensa ribereña	32
2.3.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	33

CAPITULO III

MATERIAL Y MÉTODOS.	37
3.1. MATERIAL DE ESTUDIO Y METODOLOGIA DE INVESTIGACION	37
3.1.1.POBLACIÓN	37
3.1.2.MUESTRA.	37
3.1.3.TAMAÑO DE LA MUESTRA	37
3.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.	38
3.2.1.TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DATOS.	38
3.2.2. TÉCNICAS	38
3.2.3.INSTRUMENTOS	38
3.2.4. TÉCNICAS PARA PROCESAR DATOS	39

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RESULTADOS	40
4.2. DISCUSIÓN	71
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	76

CUADROS

Cuadro 01: modelo de gavión

Cuadro 02: gavión con malla:

Cuadro 03: en mallado

Cuadro 04: determinación de los parámetros

Cuadro 05: pendiente uniforme

Cuadro 06: resultados para la curva hipsométrica

Cuadro 07: resultados obtenidos para tc

Cuadro 08: promedio mensual de humedad relativa (mm)

Cuadro 09: temperatura media mensual promedio

Cuadro 10: estaciones de precipitación media mensual históricas

Cuadro 11: estación langarucha

Cuadro 12: precipitación promedio mensual (mm) – estación chavín

Cuadro 13: precipitación promedio mensual generada (mm) en del río huari

Cuadro 14: descargas medias mensuales generadas (m³/seg.)

Cuadro 15: cuadro de coeficiente

Cuadro 16: resultado

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se consiguió por los estudios realizados para realización de este proyecto observando el desborde y erosiones de la tierra en tiempo de lluvias lo cual llega un punto donde las precipitación de río pone en peligro constante todo lo que el caudal afecta así como la pista no asfaltadas y entre las rutas de camino entre los pueblos que se comunica entre ellos por un puente con 20 años de antigüedad construidas por la población y que necesita la pronta remodelación del mismo. Por otra parte la PTAR (Planta de Tratamiento de Agua residuales) de la localidad de Huayochaca se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Huari aguas abajo y debido al aumento del caudal de manera extraordinaria ha afectado el terreno que servía de protección de la PTAR, por lo que existe el riesgo de colapso de las estructuras en tal sentido para la ejecución del proyecto con la instalación de una defensa riverena tipo gavión se pone en protección y por consiguiente evitar una posible contaminación de las aguas del río Huari debido a que todas las aguas servidas de los pobladores de la localidad de Huayochaca sería vertidas directamente a las aguas del río Huari.

PALABRAS CLAVE

- Defensa riverena
- Empedrado

ABSTRACT

In the present research work, it was achieved by the studies carried out to carry out this project, observing the overflow and erosion of the land in rainy season, which reaches a point where the precipitation of the river puts in constant danger everything that the flow affects thus as the unattached track between the road routes between the towns that communicates between them. On the other hand, the WWTP (Wastewater Treatment Plant) of the town of Huayochaca is located on the left bank of the Huari River downstream and due to the increase in flow, it has affected the land that served as protection of the WWTP in an extraordinary way. , so there is a risk of collapse of the structures in this sense, for the execution of the project, it is put into protection and therefore avoid a possible contamination of the waters of the Huari river because all the sewage of the inhabitants of the locality from Huayochaca would be discharged directly into the waters of the Huari river.

KEYWORDS

- Defense riverine
- stoned

INTRODUCCION

El agua es la sustancia más abundante en la tierra, los humanos necesitamos agua para satisfacer sus necesidades básicas, convertirla en energía, utilizar en agricultura, etc. lamentablemente, estos requisitos no siempre se cumplen debido a la reiterada falta de agua para los seres humanos, es una necesidad humana terrible. Por otro lado, en ocasiones su sobredosis puede provocar graves daños materiales y pérdidas de vidas humana y la cual el último fenómeno del niño causado por muchos desastres en nuestro país.

El rio Huari es uno de los ríos más grande de Perú, llevando consigo el desarrollo de la vida, por donde pasa su caudal que recorre grandes trayectorias de recorrido en área fluvial llevando agua, así mismo, aporta en agricultura, pesca, ganadería y otros para el desarrollo de la población sin agua no hay vida.

Para el desarrollo de la tesis se realizó la observación del campo, las problemáticas que existen en todas las riveras del Perú y el mundo, con los desborde que existe cada ves de los cauces de lluvia de servida y las constantes lluvias que se origina en los andes del Perú; con ello hacen que los ríos salgan de sus cauces, generando una gran problemática en los lugareños que están al borde de los ríos; inundando sus cosechas y erosiones que afecta las pistas asfaltadas, cortando las vías de acceso a las poblaciones que se encuentran comunicadas.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA, JUSTIFICACION Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la localidad Huayochaca, Distrito de Cajay, Provincia de Huari, Departamento de Ancash, el estudio en la zona donde tiene la afluencia del río huari, en épocas de mucha influencia de lluvias, con el caudal del río hacen que en zonas de menos protección se derrumbe ciertas zonas; en este caso se necesita hacer una represa rivereña para que no pueda colapsar el puente y la planta de tratamiento de aguas residual (PTAR), que se encuentra a 10 metros del río huari; que en futuro próximo pueda afectar drásticamente con complejo y pueda contaminar el río y a la población.

1.2. FORMULACION DE PROBLEMA

Pregunta general:

¿Cuál es el diseño de defensa y protección del río Huari Sector Cajay – Ancash 2021?

Problemas específicos:

- ¿Cuál es la característica actual del río Huari del Sector Cajay – Ancash?
- ¿Cuál de los estudios se debe de realizar para el proceso del diseño la defensa rivereña en el río Huari Sector Cajay –Ancash?
- ¿Cuál es el diseño propuesto para una nueva construcción de la infraestructura defensa rivereña en el río Huari sector Cajay – Ancash?

- ¿Cuál es el diseño más apropiado para río Huari en la construcción de la defensa ribereña en el sector Cajay – Ancash?
- ¿Cuál es el valor presupuestal para la ejecución del proyecto para el diseño de defensa ribereña en el sector Cajay – Ancash?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El objetivo primordial de este trabajo es proponer una defensa de las riberas del río Huari para aumentar la protección y evitar desbordamiento del río Huari. Debido al conocido desbordamiento del río Huari en zona de la localidad Huayochaca, Distrito de Cajay, Provincia Huari, Departamento Ancash; lo cual en la temporada de lluvias dura casi todos los años. La erosión en la zona de donde se encuentra la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que suministra a la población de huari y ala zonas aledañas. Por eso es necesario establecer un sistema de defensa fluvial en algunas zonas. Estrategias adecuadas para prevenir tales pérdidas y prever posibles fallas en la estructura a construir como gavión para que puedan lograr sus objetivos.

Beneficios directos:

- Mejorar y evitar daños posteriores del río huari.
- Mejorar las condiciones de planta de tratamiento y puente.
- Mejorar el caudal del río huari en la zona indicada.

Beneficios indirectos:

El mejorar las condiciones del medio ambiente de la zona.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Realizando el diseño de defensa ribereña se evita daños posteriores a la población y evitar erosiones que dañen planta de tratamiento y el puente que se encuentra a metros del río Huari.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico situacional del río Huari de la zona.
- Realizar estudios topográficos y de ingeniería, mecánica de suelo y medio ambiente.
- Diseñar la construcción de la represa ribereña del río Huari.
- Realizar el estudio de impacto ambiental de la zona del río Huari.
- Determinar el presupuesto estimado de la propuesta de ejecución.

CAPITULO II

ANTECEDENTES, BASES TEORICAS E HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Antecedentes internacionales

(Soto Contreras, 2017) En el proyecto de Bogotá para la elección de la carrera de ingeniería civil, el título es: “Presupuesto para muros de gaviones gravitacionales utilizados para proteger a la Magdalena en la ciudad portuaria de Bogotá “Las orillas del río magdalena”, el propósito es diseñar y calcular el presupuesto para la protección del muro de gravedad del río Magdalena, a fin de evitar que se continúe produciendo el terraplén del río. El área de Puerto Bogotá en la ciudad de Guaduas Cundinamarca fue erosionada. Llegué a la conclusión de que un punto de vista técnico, la red de gaviones utilizada para solucionar el problema de las inundaciones en la ciudad portuaria de Bogotá es factible.

Chiris Fabián Rute Hernández (2014) Apoyó su trabajo en Universidad de Piura: "Diseño e Investigación de Defensa Río en la margen sur del Rio Broncee en CHAITEN “. Buscando una solución al problema Propuesto en la comuna de Chaiteng detrás del terraplén del río Blanco. Estudiar la situación actual y proponer soluciones Proteger la orilla sur del río para evitar su desborde y Poner en peligro a las personas que aún viven allí. Desarrollo de la investigación, se desarrolló e investigó un modelo

hidráulico Tierra.

(**Gobierno de Ecuador, 2018**) las Inundaciones ocurridas en la provincia de Napo por el desbordamiento del río Misavali en la provincia de Naça. Técnicos del Estado Archidona (SGR) de la Diócesis de Kododo realizan una evaluación en el estado determinar las necesidades iniciales del lugar donde el daño puede ser causado por el fenómeno. Clima. Las autoridades locales en reuniones con el Comité Técnico de Agua Segura, Saneamiento ambiental y gestión de residuos, declarada emergencia en la ciudad de Arciona Mediante la suspensión de importantes fluidos.

Antecedentes de ámbito nacional

2015. Según la PGRHT (plan de gestión del riesgo de desastres), el principal riesgo que se considera que afecta la gestión en esta área es el fenómeno de El Niño y el desborde en caso de una inundación catastrófica, lo que aumenta la cantidad de erosión del suelo, remolques e inundaciones. La población asentada es de más de 200.000, y las principales actividades son: transporte, comunicaciones, comercio, servicios, turismo y agricultura (desde la perspectiva de la creación de empleo, esta última es la más importante).

Independientemente de si se trata de viviendas o cultivos, la ocupación inadecuada del cauce aumentará el riesgo, lo que hace que el daño que se produzca sea más grave de una forma u otra, provocando mayores pérdidas.

(**Ortiz, 2017**), Este trabajo trata sobre el saneamiento integral en la localidad de San Martín de Pangoa, con el objetivo de corregir el saneamiento básico en la localidad, especialmente en los anexos de San Ramón y Chavini. El objetivo de esta investigación

es poder mejorar el sistema actual existente y brindar a los residentes las condiciones sanitarias más bajas, reduciendo así la enfermedad al mínimo. Un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales lo transportará al sistema de tratamiento. Mediante el uso de este sistema se puede eliminar la contaminación, reduciendo las enfermedades, a su vez, al diseñar el sistema se puede lograr un mayor orden y belleza, y al mismo tiempo se puede proteger el medio ambiente y los recursos.

(INDECI, 2017) En su anuncio estadístico virtual sobre gestión del entretenimiento, mencionó los hechos especiales que han transcurrido y ocurrido en el Perú a lo largo de los años, y mencionó que el fenómeno de la niñez ha ocurrido 43 veces, de las cuales 7 son niños. Naturaleza inusual.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. DEFENSA RIVEREÑA

Se construyeron fortificaciones con la defensa riverena a orillas del río para proteger de las inundaciones las áreas que rodean estas vías fluviales. La prevención de inundaciones incluye medios estructurales y no estructurales, que brindan protección o reducen el riesgo de inundaciones.

Ecología

De acuerdo con los estudios de clasificación de Holdridge, en el área de estudio se ubica en el área habitable del bosque de humedales de montaña tropical (bh-MT): Bosque tropical de montaña húmeda (bh-MT).

Suelos

Los suelos suelen ser profundos y retienen la humedad, almacenan suficiente agua

hasta julio y agosto para alcanzar el punto de marchitez.

Cubierta vegetal

Cultivos y áreas de descanso, pasto verde o amarillo salpicado de pequeños cultivos. La hierba y la hierba invadieron rápidamente el lugar de descanso. Generalmente, el límite superior del estrato es consistente con el límite superior de la tierra cultivada. Contiene pastos naturales y praderas de hierba salpicadas de arbustos.

Precipitación

La precipitación esta se estima entre 808 a 880 mm de lluvia anual.

Hidrología

La precipitación es de 600 a 1000 mm, pero es estacional, del mes noviembre a marzo. Los embalses naturales consisten en ríos, lagunas y manantiales.

El río principal es el nivel 4. El perímetro de la microcuenca es de 90,47 kilómetros y el área es de 35179 hectáreas. El caudal principal de 28,2 kilómetros de longitud, los principales ríos son Huaritambo, Shashall, Purhuay y Jacabamba, posteriormente el río Huari desemboca en el río Puchca, que atraviesa todo el valle de la región. Fluye desde Masin y Rahuapampa hasta el río Marañón.

Geología zonal

En términos de la estratigrafía regional, en la zona y el terreno en el que se ubica el proyecto se puede describir como: el área de estudio está compuesta por rocas cuya superficie sedimentaria corresponde a estratos de areniscas y cuarcitas, parcialmente cubiertos por sedimentos de glutenina inconformable. El Cuaternario más reciente formación Chicama (Js-ch)

La Formación Chicama es una roca sedimentaria mesozoica de pizarra, arenisca y limolita. Sus fechas se remontan al Jurásico en el período báltico.

Depósito cuaternario:

Los sedimentos cuaternarios constituyen materiales de sobrecarga no consolidados y distribuidos irregularmente. Los importantes depósitos minerales descubiertos en el área de estudio son: Aluvión (Q-al); son los sedimentos de pequeña escala más recientes que ocupan el fondo del cauce actual y están compuestos por materiales heterogéneos. En términos de litología, son materiales no consolidados de grava, arena y arcilla.

Objetivo físico

Construcción de muro de gaviones (Piedra seleccionada de río más malla metálica) una longitud de 50 de largo por una altura de 5.00 m, en la base se empezará con un ancho de 3.00 m, el cual ira disminuyendo de tamaño de acuerdo a la altura hasta un ancho de corona de 1.00 m.

Abertura de la malla: 10x12 cm Diámetro alambre malla: 2,70 mm. Diámetro alambre borde: 3,40 mm. Recubrimiento: Zn-5Al-MM Recubrimiento adicional: PVC Norma: ASTM A 856

2.2.2. TIPOS DE DEFENSA RIBEREÑAS

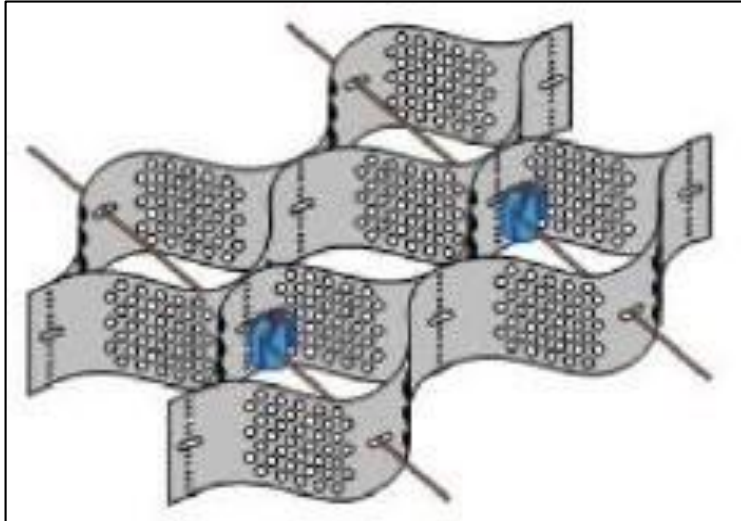
Las estructuras de defensa ribereña se pueden clasificar de la siguiente manera:

GEOCELDAS

Son sistemas de contención tridimensionales que pueden lograr una mejor compactación y un buen drenaje del suelo mediante la creación de suelo artificial. La batería compuesta de rejilla está compuesta por listones laminados de polietileno de alta densidad (Hdpe) o polietileno (Pe), que se conectan mediante soldadura ultrasónica a lo ancho de los listones. También tienen tensores que

pueden distribuir el peso del sistema. Las formas de estas unidades se muestran en la Figura 1. (Aguilar 2016).

Figura 1: Grafía de celdas que son utilizadas en Geoceldas



Fuente: GeoWeb

El material del relleno que contempla el tipo de defensa ribereña puede ser de agregados y concreto, proporcionando características propias cada material. Se muestra a cabo la continuación en la Figura 2, un método de geoceldas con relleno de agregados y luego en la Figura 3, un sistema de geoceldas con relleno de concreto.

Figura 2: Métodos que son utilizadas en Geoceldas



Fuente: Google Image

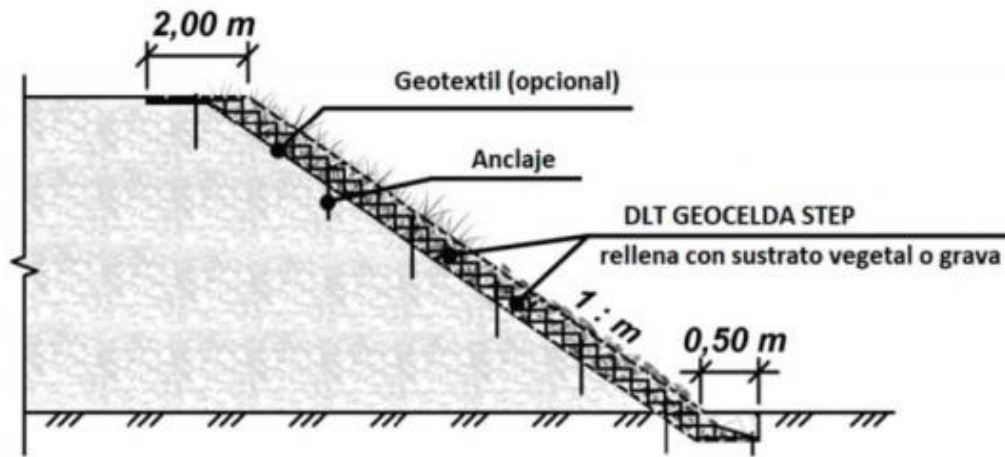
Figura 3: Sistema de geoceldas con relleno de concreto



Fuente: Google Images

Entre el proceso de sistema de geoceldas y el terreno, luego se coloca una capa de geotextiles, el cual nos ayuda como filtro de suelo y sistema de drenaje. Asimismo, cuenta con anclajes que pueden ser de acero corrugado. Se muestran estos dos componentes en la Figura 4.

Figura 4: Croquis del sistema de geoceldas



Fuente: dibujo técnico Luis bernau

El alcance del trabajo

La especificación incluye el suministro in situ de gaviones caja de 5xaxh m (ZN-5AL-MM + PVC), con sus propios materiales (relleno de piedra de 8 "-10") y la mano de obra, materiales y equipos necesarios para el montaje, desmontaje y correcto Instálelo para relleno con la disposición y dimensiones indicadas en el plano de diseño y para el colchón de gavión (Zn + Al) + 5.0x2 PVC .0x0.5m y piedras de 8 "-10".

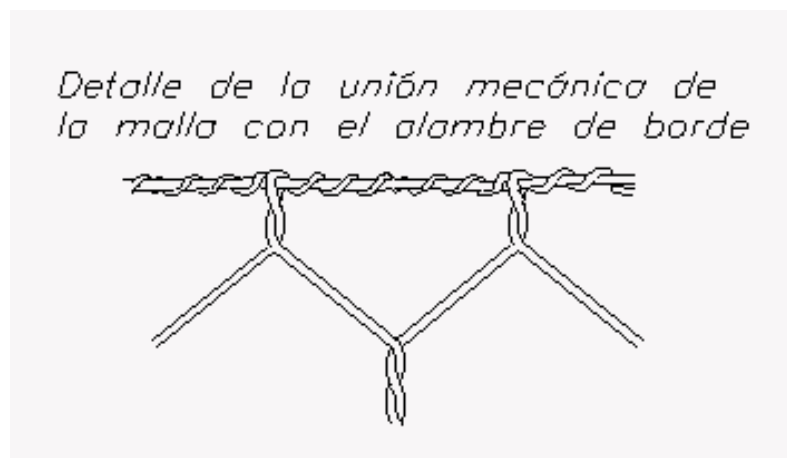
Material

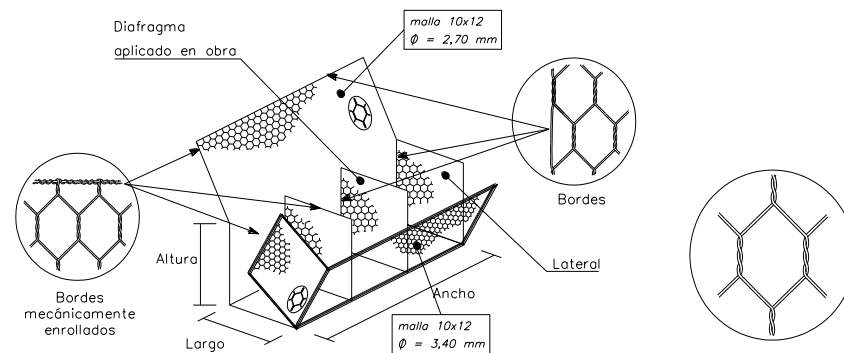
La red de gaviones es un elemento prismático rectangular compuesto de malla de alambre de acero que ha demostrado tener resistencia a la corrosión y está dividido en pequeñas celdas por un diafragma.

La red estará formada por una malla hexagonal retorcida, que se obtiene cruzando dos alambres tres. La abertura de malla del gavión tipo colchón es de 10x12 cm, y la abertura de malla del gavión tipo caja es de 8x10 o 10x12 cm.

El alambre utilizado para la confección de mallas y para las operaciones de amarre y apriete durante el tendido in situ debe ser de acero con bajo contenido de carbono recocido según la especificación BS (British Standard) 1052/1980 para soportar la carga media de rotura Más de 3.800 Kg / cm², el El grado de estiramiento no es inferior al 12%.

El alambre debe tener un recubrimiento de zinc + aluminio (según ASTM A856) o un tratamiento anticorrosión similar, y su espesor y adherencia pueden garantizar la durabilidad del recubrimiento.





El diámetro mínimo de la red para gaviones tipo colchón es de 2,20 mm y el diámetro mínimo de la red para gaviones tipo caja es de 2,70 mm. El diámetro del cable de soporte debe ser de 2,20 mm.

PIEDRA PARA LLENADO

La piedra seleccionada para el relleno debe ser de buena calidad, compacidad y durabilidad, libre de grietas, cuerpos extraños adheridos y descamación, la posterior reconstrucción de estas escamas puede afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra debe ser lo más regular posible, y su tamaño debe estar entre el tamaño máximo de la altura de la pantalla y el doble de este tamaño, de modo que sea posible la piedra de la rejilla de gaviones con una capacidad máxima del 5%. El tamaño es más pequeño que el indicado.

El tamaño de piedra ideal para un gavión de colchón es de 70 a 120 mm ($d_{50} = 10 \text{ mm}$), y el tamaño de piedra ideal para un gavión en caja es de 150 a 300 mm.

Para gaviones tipo colchón, se recomienda que el relleno contenga al menos dos capas de piedra.

GAVIONES

Son cajas o cestas de forma prismática rectangular, relleno con materiales como piedra o tierra, y cuentan con enrejado metálico de alambre.

Como el prototipo de defensa ribereña, el gavión apresura el estado de equilibrio del cauce del río. Así mismo evita erosiones, transporte de materiales y derrumbamientos de los márgenes.

Se adaptan a las diversas condiciones, son fáciles de construir he incluso en zonas inundadas, y tienen mayor resistencia al volteo y al deslizamiento ya que la funcionan como una sola estructura. Su durabilidad es más alta ya que pueden aplicarse agentes anticorrosivos, lo que permite que las estructuras resistan las condiciones naturales bastante severas y de esta manera alarga su duración. En el siguiente diagrama a continuación en la Figura 5 la aplicación de gaviones con relleno de piedra.

FIGURA 5: malla de Gaviones con relleno de piedra



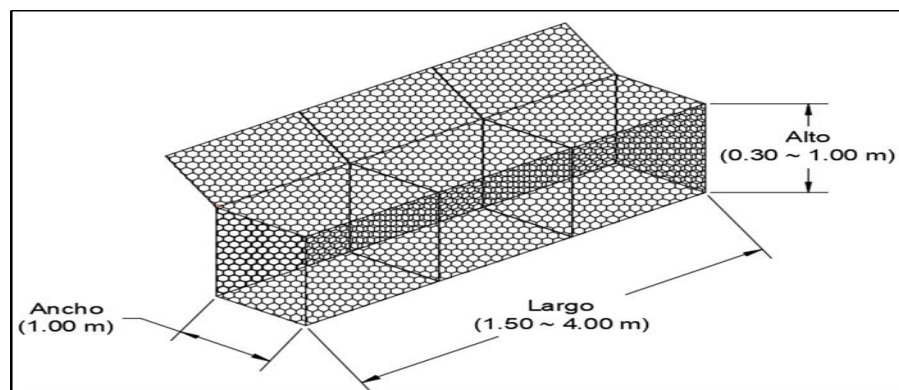
Fuente: Google Images

Posterior mente, existen diferentes tipos de gaviones los cuales se presentan a continuación:

Gaviones tipo Caja

Un elemento con alta resistencia a la tracción y bajo alargamiento horizontal. Generalmente, se utilizan más en estructuras que soportan empujes, como estructuras de cerramientos. El tamaño y la extensión de esta red de gaviones se muestran en la Figura 6. El ancho de la caja es de 1,00 m, la longitud de la caja varía entre 1,50 y 4,00 m, y la altura es de entre 0,30 y 1,00 m, que puede contener una capacidad de 0,90. Hasta 6,00 metros cúbicos (Maccaferri 2010).

FIGURA 6: Anchuras de gavión tipo caja

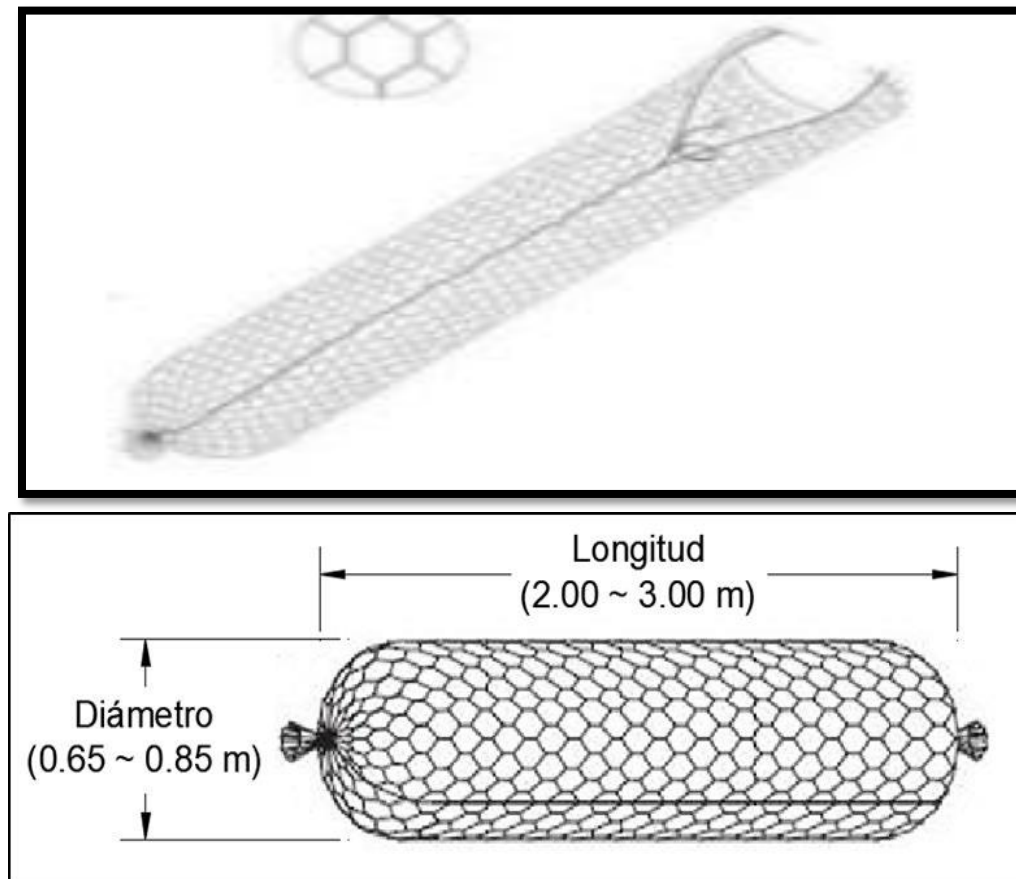


Fuente: Elaboración propia

Gaviones tipo Saco

Este tipo de red de gaviones está formada por una placa de red hexagonal hexagonal de uno y dos hilos fabricada con alambre de acero de bajo carbono, que tiene un revestimiento anticorrosión. Su utilidad suele ser en condiciones extremadamente duras. Suelen utilizarse en proyectos de emergencia que requieren mejora y rápida intervención o son de difícil acceso. El tamaño de la bolsa se muestra en la Figura 7, y se puede llenar de lado o de lado (Maccaferri 2010)

FIGURA 7: Extensiones de gavión tipo saco



Fuente: Preparación propia

MUROS DE CONTENCIÓN

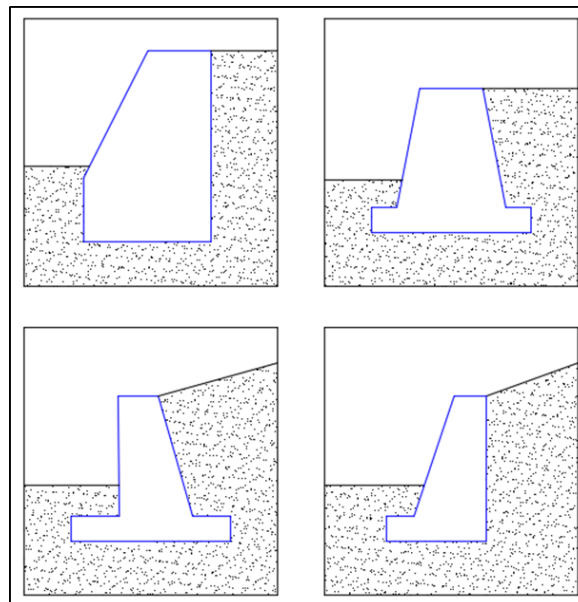
Los muros de hormigón son edificios que suelen estar situados a ambos lados de un río y se utilizan como protección de taludes. Después de modificar el talud natural, pueden aportar estabilidad al terreno natural o cualquier otro tipo de material. La mayor parte del muro de contención está hecho de hormigón armado porque tiene la función de resistir el empuje de la tierra. Otro material adecuado que se puede utilizar es la roca (el plano de este trabajo), que puede reducir los costos de producción y reducir el tiempo de ejecución, por lo que existen otro tipo de muros de contención que vale la pena mencionar:

Muros de Gravedad Estos muros son muros que se estabilizan por su propio peso y el suelo apoyado sobre ellos, pueden ser de hormigón o piedra Cyclops, y no soportan el peso que normalmente se utiliza para el refuerzo entre los requisitos de altura 3,00 y 5,00 m. Se muestran en la Figura 8 y puede ver diferentes modelos y tipos de pared. Las cuales se aprecia a continuación:

Muros a gravedad

Son muros que se estabilizan por su propio peso y los muros del suelo apoyados sobre ellos pueden ser de hormigón Cyclops o piedra, y no cuentan con barras de acero que normalmente se utilizan para requisitos de baja altura 3,00 y 5,00 m. Se muestran en la Figura 8. Puede ver los diferentes modelos y tipos de muros de contención por gravedad.

Figura 8: Los diferentes tipos de concreto de muro de contención a gravedad



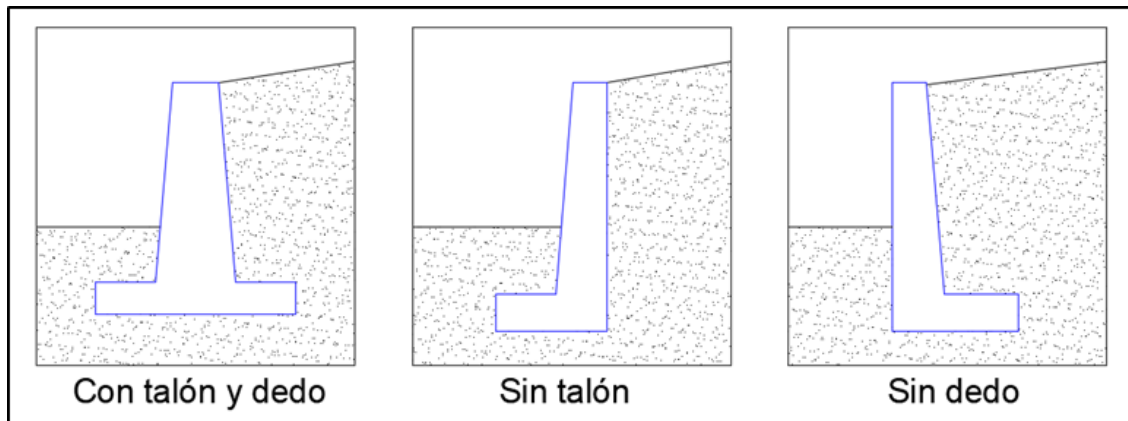
Fuente: Elaboración geomatrix

Muros a gravedad armado

Estos muros de concreto armado. Es usado generalmente para alturas mayores que lleguen a 9.00 m de altura. Trabajan como un voladizo vertical encajados en una

zapata inferior. Se presenta en la Figura 9, los diferentes tipos de muro de contención a gravedad armado.

Figura 9: Características de muro de contención a gravedad armado



Fuente: Elaboración geomatrix

ESPIGONES

Son las estructuras usadas para resguardar y recuperar orillas erosionadas. Su empleo es desviar el flujo principal de las corrientes de agua. Se usan en la mayoría en conjunto con una precisión determinada entre distancia entre uno y otro para evitar las zonas de remanso y consecuentemente en la sedimentación. Los materiales que se pueden utilizarse para la construcción de espigones son de concreto ciclópeo o también de rocas. Se le colocan de manera de uso transversal al cauce del río la cual se utiliza formando el ángulo de inclinación. que se puede observar en la Figura 10, en el espigón con material de enrocado en la zona región San Martín, Perú.

Figura 10: Espigón de rocas en la región San Martín, Perú.



Fuente: MINAGRI 2018

Sub capa de geotextiles: Se utilizan procedimientos convencionales para el diseño y selección de geotextiles. Este elemento se utiliza como filtro de suelo y sistema de drenaje, se recomienda instalar una tela no tejida y perforar agujeros con una aguja.

2.2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Defensa.** - Las defensas ribereñas son diseños de estructuras construidas para proteger para las crecidas de los ríos las áreas aledañas a los causes de los ríos.
- **Desborde.** - Es cuando se sale de curso o área permitida a su paso de circulación.
- **Caudal.** - Cantidad de agua que lleva la corriente o que fluye de un manantial o fuente.
- **Caudal de diseño.** - El aluvión de diseño es relacionar una probabilidad de

ocurrencia a las distintas magnitudes de la crecida.

- **Defensa Ribereña.** - La protección frente a las inundaciones incluye los medios estructurales, así como los no estructurales que dan protección o reducen los riesgos de inundación.
- **Dique.** - Se utilizan para encajonar o encajar el flujo de los ríos en fin de darles un flujo más rápido.
- **Diseño:** Conectados con la construcción y operación de obras constituidas.
- **Diseño de Defensa:** Son las estructuras de los controles de erosión del curso de agua.
- **Diseño Estructural:** De generar firmeza o estabilidad en una estructura diseñada por medio del buen uso de los materiales y sus propiedades. EMPUJE Es la fuerza generada por un peso mayor a la capacidad requerida.
- **Limpieza de Cauce:** Es cuando se pide limpiar un arroyo o un río no se pretende liberarlo de basuras, sino eliminar los sedimentos, la vegetación viva y madera muerta, en otras cosas y elementos.

2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.3.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.

Con el diseño óptimo de defensa ribereña se mitigará los causes del río Huari, que afecta a la población y a la ruta de acceso terrestre a distintas zonas de Cajay y San pedro y sus zonas aledañas en la Provincia de Huari, Departamento de Ancash.

2.3.2. VARIABLE ÚNICA

Diseño de defensa ribereña

A través del diseño optimizado de la estructura de protección del río Huari, se realizará mediante la recolección de información en campos como mecánica de suelos,

geología, hidrología e hidráulica fluvial, topografía, y obteniendo parámetros que incluyan evaluaciones físicas y mecánicas a través de estos estudios básicos. En el estado actual, se considerará la estructura hidráulica del río.

2.3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variab es	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador es	Items
Defensa riberena	Son estructuras construidas con la finalidad de proteger las áreas aledañas a los ríos,	El diseño optimo se logrará con la recopilación de información de campo estudios básicos	Recaudación de información	Densidad poblacional	Rutas y accesos
			Estudios: topográfico, mecánica de suelos, hidrológico (precipitaciones)	Estudios de campo	Antecedente s informativos del lugar
			Diseño de defensa ribereña.	<ul style="list-style-type: none"> • Protecci ón del diseño • Estabiliz ación de la estructura 	Pendientes Calicatas Hidrología. Todo lo recaudado en campo y gabinete.



				• Procesos constructivos	
			Costo total de la propuesta	Programa S10	Metrados y adecuados planos

M aterial

: **TABLA N°01: Presupuesto – Recursos Humano**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Investigador	Mes	1.00	0.00	0.00
Docente de la Facultad	Mes	1.00	0.00	0.00
Chofer	Mes	1.00	800.00	800.00
Topógrafo	Mes	1.00	1000.00	1000.00
TOTAL, DE PRESUPUESTO				1, 800.00

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°02: Presupuesto – Materiales

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Camioneta	Unid.	1.00	500.00	550.00
Combustible	Glb.	1.00	200.00	200.00
Estación Total	HH	1.00	120.00	120.00
Nivel de ingeniero	Unid.	2.00	80.00	160.00
Gps	Unid.	1.00	20.00	20.00
Jalones	Día.	2.00	50.00	100.00
Útiles de Oficina	Glb.	1.00	100.00	100.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				1,250.00

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°03: Presupuesto – Servicios

DESCRIPCION	UN ID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIA L
Empastados Y Anillados	Und	3.00	40.00	120.00
Copias	Hjs.	100.00	0.10	100.00
Ploteos	La m.	5.00	10.00	55.00
Agua Y Luz	Glb.	1.00	100.00	100.00
Internet	Mes	2.00	100.00	200.00
Red Móvil	Mes	1.00	80.00	80.00
Viáticos	Mes	10.00	30.00	300.00
TOTAL, DE PRESUPUESTO				955.00

Fuente: Elaboración Propia

Financiamiento

Financiamiento propio de los investigadores

Cronogramas

El tiempo de la duración de la investigación será de 45 días calendarios.

CAPITULO III

MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. MATERIAL DE ESTUDIO

3.1.1. POBLACIÓN

Se verificará el rio Huari y la población beneficiaria seria, en la localidad Huayochaca, Distrito de Cajay, Provincia Huari, Departamento Ancash.

TABLA N°01: Población empadronada

Huari	800
EN TOTAL	800

Fuente: (INEI).

3.1.2. MUESTRA.

Según el tipo de investigación se requiere trabajar con los objetivos, se sustenta a que no existe una muestra fija, varia el flujo de tránsito de vehículos, personas, como referencia se tiene pobladores de 800 habitantes que son afectados con el desborde del rio huari.

3.1.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Según Morales (2012: 171) esta es la forma para calcular la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{N * (a * 0.5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Dónde está:

α : Confianza, que es el riesgo que corremos cuando cometemos errores, muestra nuestros resultados (también llamado seguridad o seguridad), la confianza habitual es del 95% N:

Tamaño de la población -245

E: El margen de error es el error que estamos dispuestos a aceptar. n: tamaño de la muestra.

Después de reemplazar los valores en la fórmula, el tamaño de la muestra resultante es igual a 150 residentes. Con el fin de confirmar que el valor obtenido ha sido verificado mediante el cálculo proporcionado por Datum International, y obtenido el mismo valor representativo de la muestra obtenida. M= 150 proviene de la persona sumergida en el área del desastre.

3.2. METODO, TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.

3.2.1. TÉCNICAS

La presente investigación se basó en recolectar datos técnicos de información a través de visitas a campo, observación directa, entrevistas, empadronamiento, antecedentes estadísticos.

3.2.2. INSTRUMENTOS

Los principales instrumentos requeridos son: Fuente de información hidrográfica de la zona. Estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y cuestionario que se utilizó preguntas del modo de politómicas con cinco opciones, el objetivo es para su valoración y se toma en cuenta la escala de Likert.



3.2.3. TÉCNICAS PARA PROCESAR DATOS

Se procesará la información en la hoja de cálculo en referente a los diseños y caudales requeridos para el proyecto. Uso de computadora y programa de apoyo, cuaderno de campo y fotografías aéreas.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4. RESULTADOS

4.1 UBICACIÓN DE LA ZONA

Ubicación política

Departamento: Ancash.

Provincia: Huari

Distrito: Cajay

Localidad: Huayochaca

Ubicación hidrográfica

Cuenca: Río Huari

Vertiente: Pacífico

Ubicación en coordenadas UTM

Coordenadas UTM (a nivel de cuenca)

Este: 262484.0029

Norte: 8966882.0049

Altitud: 2930 m.s.n.m

Figura 01: Ubicación Política de la zona del Proyecto

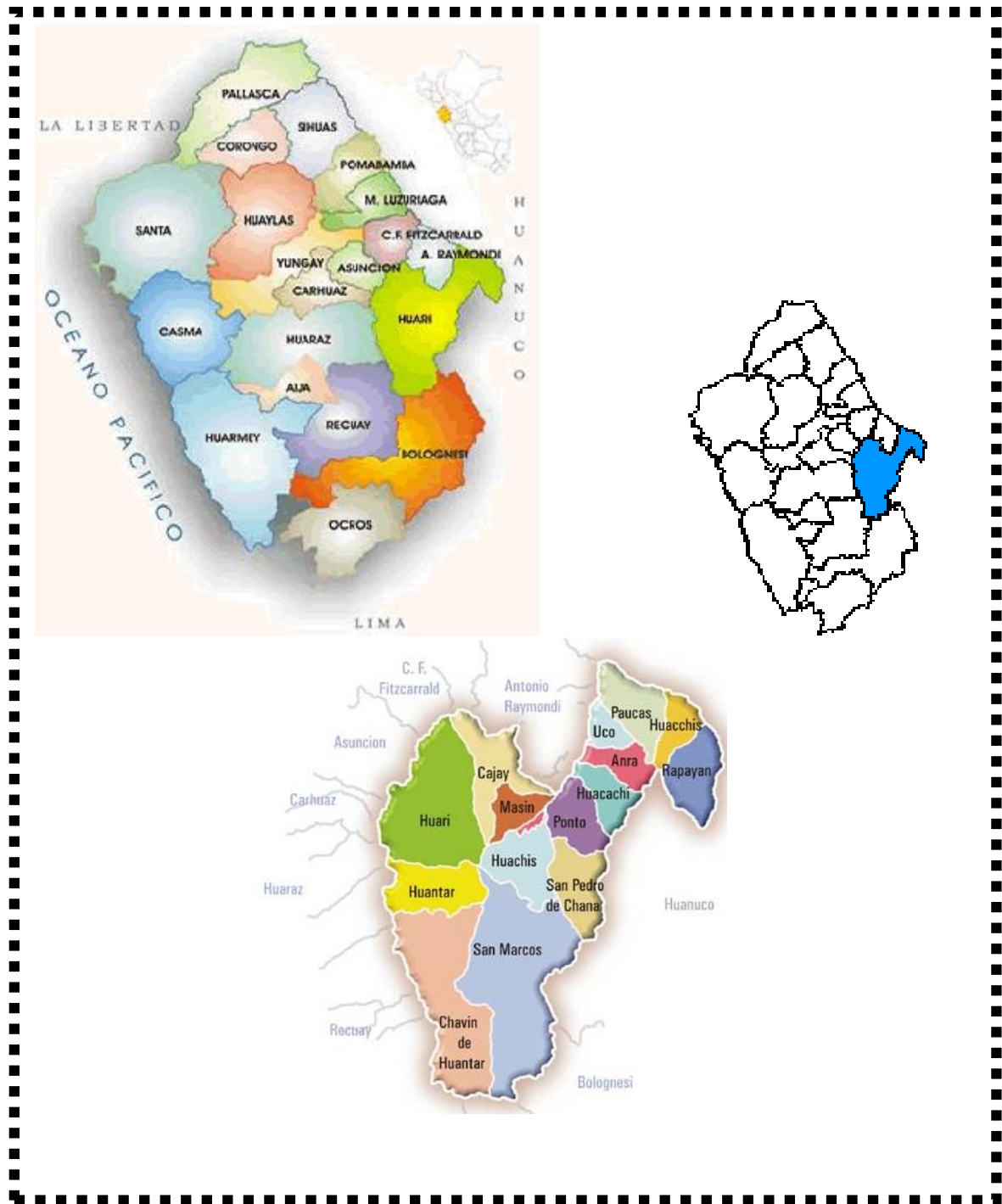
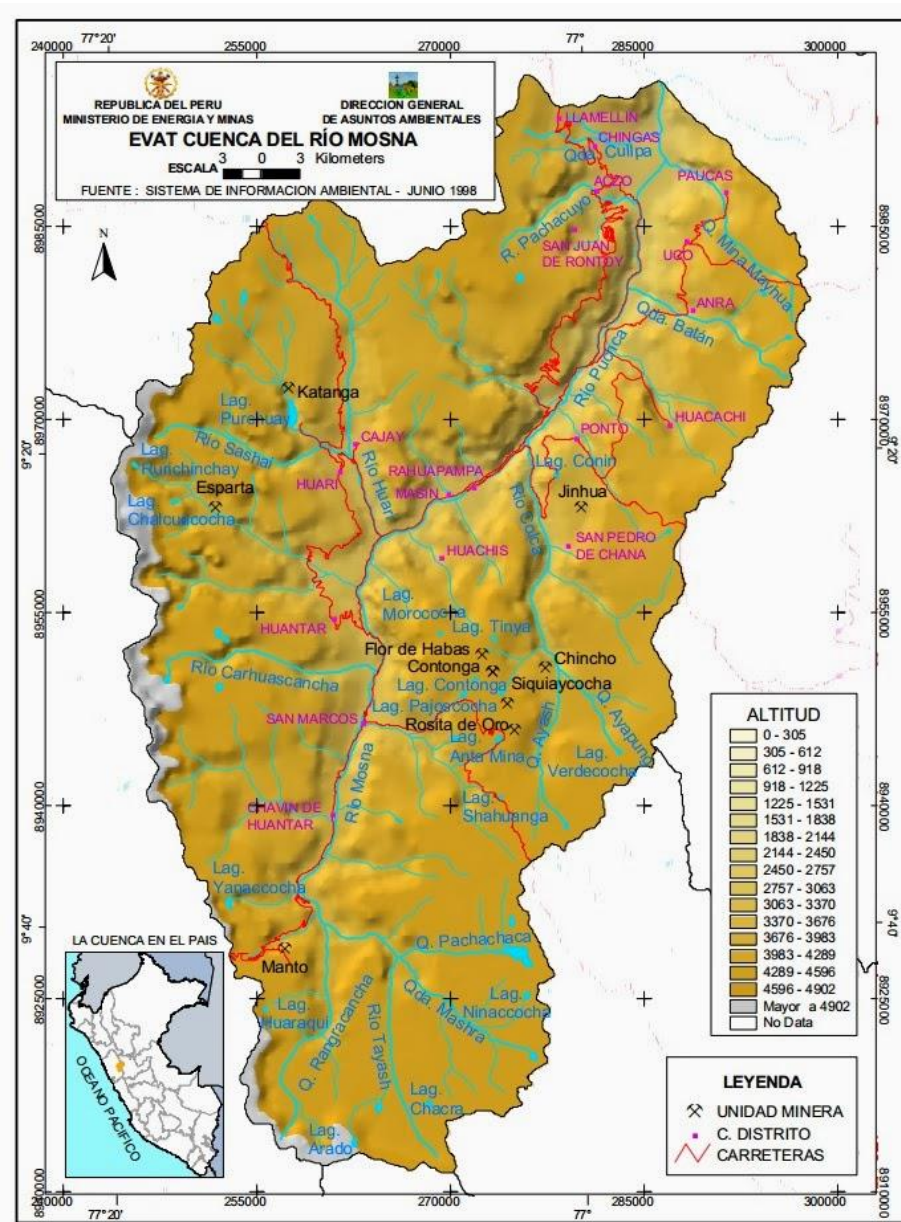


Figura 02: Ubicación Hidrográfica de la Cuenca para el Proyecto



Vías de comunicación y acceso.

La zona del proyecto se localiza en la cordillera negra en el distrito de Independencia. Se realiza el siguiente recorrido:

CUADRO 01: Vías de comunicación y acceso a la zona del proyecto

rutas de acceso al distrito de huari

Distrito o localidad	Ruta principal			
	Tipo de vía	Distancia (kM.)	Tiempo (horas)	Medio de transporte
Huaraz - Chavin - San Marcos	as	120	3	t
San Marcos – Huari	as	30	1	t

Fuente: PDCL-Huari 2008. Medio de Transporte: Terrestre (T), Tipo de Via: AS: Asfaltada.

MAPA N°01: Vía de acceso a la zona del proyecto junto al puente



Precipitación

La Precipitación Pluvial, varía desde nula en la sierra semiárida desértica hasta un máximo de aproximadamente 113.67 mm al año en la parte alta, siendo la época de mayor precipitación los meses de diciembre a abril.

Humedad relativa

La Humedad Relativa promedio anual de los últimos cuatro años es de 82.2%, presentándose la máxima en los meses de mayo y la mínima en diciembre.

Temperatura

Temperatura, su valor promedio mensual es de 14.3°C siendo el promedio máximo mensual de 14.7°C en setiembre y el promedio mínimo mensual de 13.6 °C en marzo.

Clima

El proyecto obedece a las características de la zona con vegetación. En general el clima de la cuenca es variable, debido a que la cuenca presenta una franja semiárida de la sierra con cerros y planicies con vegetación.

FUENTE DE AGUA.

El agua de riego proviene de los múltiples ríos que conforman la Laguna Purhuay en la Cuenca del Huari: Jacobamba Quebrada en el área Ichic Potrero del Parque Nacional Huascarán. La Laguna Purhuay es la laguna más cercana a Huari, donde se crían truchas.

ESTUDIO HIDROLÓGICO.

La investigación hidrológica involucra todo lo relacionado con el agua que ingresa a la cuenca, ya sea agua superficial o subterránea, y su impacto en el suelo (por ejemplo, la cantidad de agua perdida, la cantidad de agua que fluye y la cantidad de agua que llega el mar o el río). Este estudio utiliza registros históricos de datos climáticos (temperatura, humedad relativa, precipitación, etc.) Estas precipitaciones se generan a través del manejo estadístico de diferentes períodos de retorno, se analizan las tormentas y se consideran ciertas características morfológicas. En la cuenca, determine el caudal máximo. La racionalidad de la investigación hidrológica es principalmente determinar el caudal de agua del río Huari.

HIDROLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO HUARI

La Cuenca del río Huari está ubicada en la cordillera Blanca la cual vierte sus aguas a la cuenca del río Puchka, presenta un área total de 154.979 km² y un perímetro de 60.914 km. Su curso principal recorre desde el norte hasta el sur, cuyo origen se encuentra formado por quebradas y pequeños riachuelos, recorriendo toda la quebrada del río huari hasta desembocar en el río Puchka, presenta una longitud aproximada de 21.62 km, bajando en elevación aproximada desde 4199 m.s.n.m hasta 2899 m.s.n.m, presenta una red de drenaje de más de 10 cauces secundarios y un número elevado de riachuelos y quebradas menores.

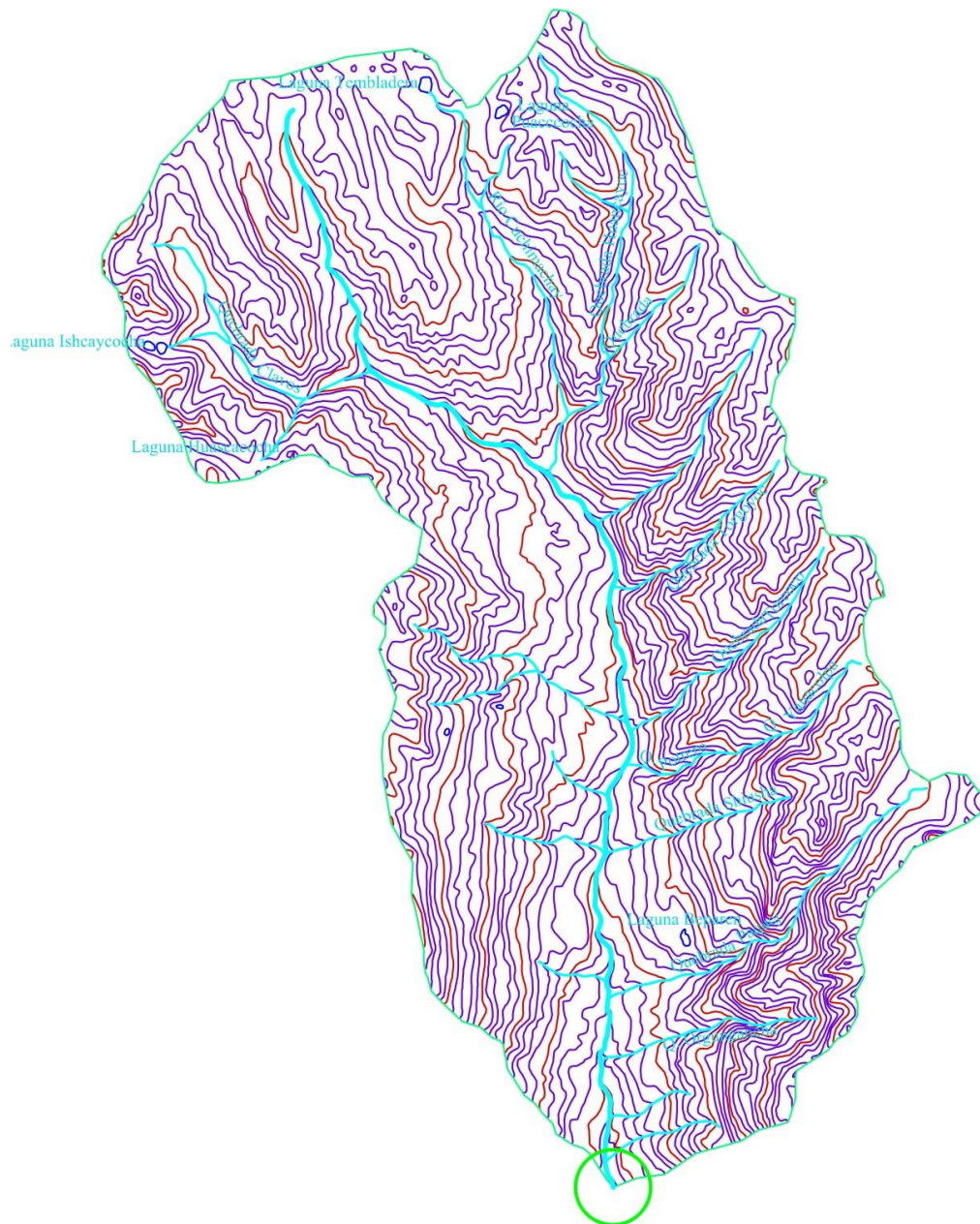
CARACTERÍSTICAS DEL RÉGIMEN FLUVIAL DE LA CUENCA

La cuenca del río Huari tiene un período de aguas altas claras de diciembre a abril, un período de aguas bajas de junio a octubre y un período de transición en los meses restantes. Debido a la existencia de pequeños arroyos, arroyos y canales secundarios aguas arriba, las fluctuaciones de flujo son pequeñas.

PARÁMETROS MORFOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL RÍO HUARI

Los parámetros geomorfológicos de la Del río Huari se determinó utilizando la carta nacional, el Software Autocad Civil 2017, donde se determinó lo siguiente:

CUENCA DEL RIO HUARI



PUNTO DE CAPTACION DE LA CUENCA DEL RIO HUARI

COTA: 2930 m.s.n.m

Área y Perímetro

El mapa topográfico se utiliza para determinar el área y perímetro del tramo del río Wari con

una escala de 1 / 100.000, y los resultados obtenidos están en unidades de km² y km.

respectivamente. Los valores de área y perímetro se muestran en la Tabla 03.

CUADRO 03:

Sub del rio Huari	
Área (km ²)	Perímetro (km)
154.98	60.91

Elevación de la subcuenta

La mínima es de 2899 m.s.n.m. y la máxima es de 4599 m.s.n.m.

Forma de la cuenca

Determina la distribución del drenaje a lo largo de una o más carreteras principales y, en gran medida, determina las características de las inundaciones en la cuenca.

Está representado por parámetros como el ancho promedio, el factor de compacidad y el factor de forma. Ff=0.216

Ancho promedio

Es la relación entre el área de la cuenca y la longitud mayor del curso del río, la expresión es la siguiente:

$$w = \frac{A}{L}$$

$$\rightarrow w = 5.79 \text{ km}$$

Donde

W: Ancho promedio de la cuenca en (km)

A: Área de la cuenca = 254.98 km²

L: Longitud del cauce principal = 26.74 km

Coficiente de compacidad (kc)

Llamado también índice de Gravelius, se determina mediante la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de una circunferencia cuya área - igual a la de un círculo - es equivalente al área de la cuenca en estudio.

$$k_c = 0.28x \frac{Perimetro}{\sqrt{Area}}$$

Reemplazando valores se tiene: **kc=1.37**

Una cuenca se aproximará a una forma circular cuando el valor Kc se acerque a la unidad.

Cuando sale del equipo, existe una relación irregular entre éste y el círculo, cuanto mayor es el valor de Kc, mayor es el tiempo de concentración del agua, por lo que no es fácil inundar. Según los resultados obtenidos se tiene una cuenca alargada de forma irregular.

Factor de Forma (Ff)

Es otro lado de índice numérico con lo que se puede expresar la forma y la mayor o menor tendencia a crecientes de una cuenca.

$$F_f = \frac{Ancho\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ de\ la\ cuenca}$$

Ff=0.216

Como se puede observar es un valor bajo el cual está sujeto a menos crecientes.

Rectángulo equivalente

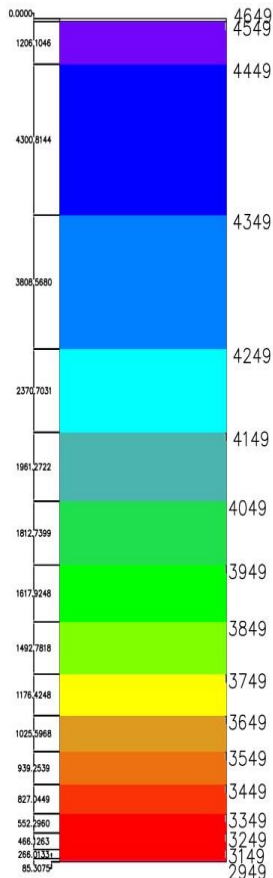
Se trata de una transformación geométrica en la que los rectángulos obtenidos tendrán la misma superficie de cuenca, el mismo coeficiente de compacidad y la misma distribución de absorción de agua. Lado largo (L) y lado corto (l). Los lados del

rectángulo equivalente vienen dados por la siguiente fórmula:

$$L = \frac{kc\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{kc}\right)^2} \right] \quad l = \frac{kc\sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{kc}\right)^2} \right]$$

CUADRO 03: DETERMINACION DE EQUIVALENTES

Tabla de Rectángulo Equivalente					
Numero	Mínima Elevación	Máxima Elevación	Altitud Promedio C=(C1+C2) /2	Área (m2)	Li (m)
1	2899	2999	2949	550875.40	85.3081
2	2999	3099	3049	2717778.03	2666.01336
3	3099	3199	3149	2990639.78	4636.1273
4	3199	3299	3259	3566445.61	552.26960
5	3299	3399	33549	5340633.73	827.04649
6	3399	3499	34549	6065222.57	939.253669
7	3499	3599	35549	6622780.60	1025.5968
8	3599	3699	36549	7594751.374	116676.4248
9	3699	3799	37549	9649623.484	14926.7818
10	3799	3899	38549	104447732.954	1617.96248
11	3899	3999	39549	117054749.249	1812.73699
12	3999	4099	40549	126644895.175	16961.27262
13	4099	4199	41549	153085791.355	2370.703166
14	4199	4299	42549	24593788.855	38086.56806
15	4299	4399	43549	277752465.23	430066.8144
16	4399	4499	44549	77904529.89	1206.4177
17	4499	4599	45549	59819055.68	92.6352
18	4599	4699	46549	5724.26	0.8865
Total				1554978518.74	
l (m)				6457.48980851	
L (m)				23999.80849149	



Altitud Promedio $C=(C1+C2)/2$	Li (m)
4649	0.886452812
4549	92.63517214
4449	1206.417683
4349	4300.814411
4249	3808.56797
4149	2370.703138
4049	1961.272189
3949	1812.739878
3849	1617.924807
3749	1492.781834
3649	1176.424833
3549	1025.596756
3449	939.2539129
3349	827.0448562
3249	552.2959719
3149	463.1272938
3049	266.0132778
2949	85.30805566

$L = 24.00$, longitud del lado mayor del rectángulo

$l = 6.46$ longitud del lado menor del rectángulo

Donde:

H = Desnivel entre punto más alto y el punto más bajo.

L = Longitud mayor del Rectángulo Equivalente.

$$H = 4699 - 2899 = 1800 \text{ m} = .8 \text{ km}$$

$$L = 23.999 \text{ km}$$

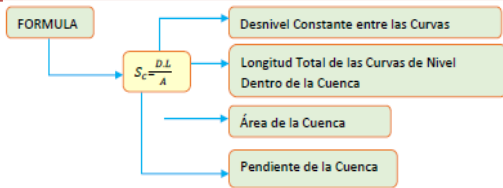
Entonces:

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

$$S = 7.5 \%$$

Pendiente media de la cuenca (Sc)

Con respecto a la cuenca, la pendiente media de la cuenca se ha hallado según los criterios de Alvord la cota que se tienen desde la parte más baja hacia la parte más alta de cuenca es de 2899 a 4599 msnm. Cuyo criterio consiste en colocar cuadrículas dentro de la sub cuenca para luego determinar ciertos parámetros, se realizó de la siguiente manera:



CUADRO 04: DETERMINACION DE LOS PARAMETROS

Tabla de Elevaciones y Areas						
Numero	Minima Elevacion	Maxima Elevacion	Altitud	Area (m ²)	Area (Km ²)	C* Area (Km ³)
			Promedio C=(C1+C2)/2			
1	23899	239993	22223292324	5560875.906	0.355309	212.2622
2	29399	30939	2320429	17177786.03	13.71378	252.2223
3	309339	331993	2312429	629906639.7	23.99306	292.2421
4	31399	32939	322429	635666445.6	33.56364	21212.51
5	33299	333993	323429	653406633.7	53.34306	11171.88
6	333399	34939	234249	660656222.5	63.06352	1221021.
7	334939	335993	2325429	666226780.6	63.62328	2122132.
8	35399	36939	32649	756967561.3	73.59368	12212712
9	336939	337993	3749	696396623.4	93.63396	231261.1
10	37399	38939	3849	104467732.9	10.4477	40.213
11	338939	399999	3949	11705749.29	11.7057	46.226
12	39399	40999	4049	12664895.17	12.6649	51.280
13	34099	491999	4149	15308791.35	15.3088	63.516
14	4199	42999	4249	24593788.85	24.5938	104.499
15	4299	493999	4349	27772465.23	27.7725	120.782
16	4399	44999	4449	7790429.89	7.7904	34.660
17	4499	495999	4549	598190.68	0.5982	2.721
18	4599	46999	4649	5724.26	0.0057	0.027
Total				154978518.7	154.98	617.96
Elevacion Media (Km)						3.987
Elevacion Media (m)						3987.391

Pendiente del Cauce Principal (S)

Es la relación que existe entre los extremos inicial y final y la distancia horizontal de dicho tramo. Ahora bien, la pendiente de la corriente principal, representa un valor medio, ya que cada tramo de río tiene una pendiente propia. Para determinar este parámetro se realizó con el método:

Método Pendiente Uniforme

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

CUADRO 05: PENDIENTE UNIFORME

COTA INFERIOR	COTA SUPERIOR
3700	4800
COTAS (m.s.n.m)	LONGITUD ACUMULADA (m)
3700	0.00
3800	1360.91
3900	2439.37
4000	9123.82
4100	12524.13
4200	13645.08
4300	14498.84
4400	15781.47
4500	17315.23
4600	18090.92
4700	18857.50
4800	19365.90

CUADRO 06: RESULTADOS PARA LA CURVA HIPSOMETRICA

Tabla de cálculos para determinar la curva Hipsométrica

Número	Mínima Elevación	Máxima Elevación	Altitud Promedio $C=(C1+C2)/2$	Áreas Parciales (Km ²)	Áreas Acumuladas (Km ²)	Áreas que quedan sobre Las Altitudes (Km ²)	Áreas Parciales (%)	Áreas Acumuladas (%)	Áreas que quedan sobre Las Altitudes (%)
1	2899		2899	0	0	154.9785	0	0	100



1	2899	2999	2949	0.550 9	0.550 9	154.42 76	0.35 5	0.35 5	99.6 45
2	2999	3099	3049	1.717 8	2.268 7	152.70 99	1.10 8	1.46 4	98.5 36
3	3099	3199	3149	2.990 6	5.259 3	149.71 92	1.93 4	3.39 4	96.6 06
4	3199	3299	3249	3.566 4	8.825 7	146.15 28	2.30 1	5.69 5	94.3 05
5	3299	3399	3349	5.340 6	14.16 64	140.81 21	3.44 6	9.14 1	90.5 9
6	3399	3499	3449	6.065 2	20.23 16	134.74 69	3.91 4	13.0 54	86.9 46
7	3499	3599	3549	6.622 8	26.85 44	128.12 41	4.27 3	17.3 28	82.6 72
8	3599	3699	3649	7.596 8	34.45 11	120.52 74	4.90 2	22.2 3	77.7 7
9	3699	3799	3749	9.639 6	44.09 08	110.88 78	6.22 5	28.4 5	71.5 5
10	3799	3899	3849	10.44 77	54.53 85	100.44	6.74 1	35.1 91	64.8 09
11	3899	3999	3949	11.70 57	66.24 42	88.734 3	7.55 3	42.7 44	57.2 56
12	3999	4099	4049	12.66 49	78.90 91	76.069 4	8.17 2	50.9 16	49.0 84
13	4099	4199	4149	15.30 88	94.21 79	60.760 6	9.87 8	60.7 94	39.2 06
14	4199	4299	4249	24.59 38	118.8 117	36.166 8	15.8 69	76.6 63	23.3 37



15	4299	4399	4349	27.77 25	146.5 842	8.3943	17.9 2	94.5 84	5.41 6
16	4399	4499	4449	7.790 4	154.3 746	0.6039	5.02 7	99.6 1	0.39
17	4499	4599	4549	0.598 2	154.9 728	0.0057	0.38 6	99.9 96	0.00 4
18	4599	4699	4649	0.005 7	154.9 785	0	0.00 4	100	0
			Total	154.9 785			100		

Fuente: Elaboración Propia

Dónde: S: Pendiente del cauce

H: Diferencia de cotas entre los extremos del cauce.

L: Longitud del cauce.

$$S = \frac{1100}{19365.90}$$

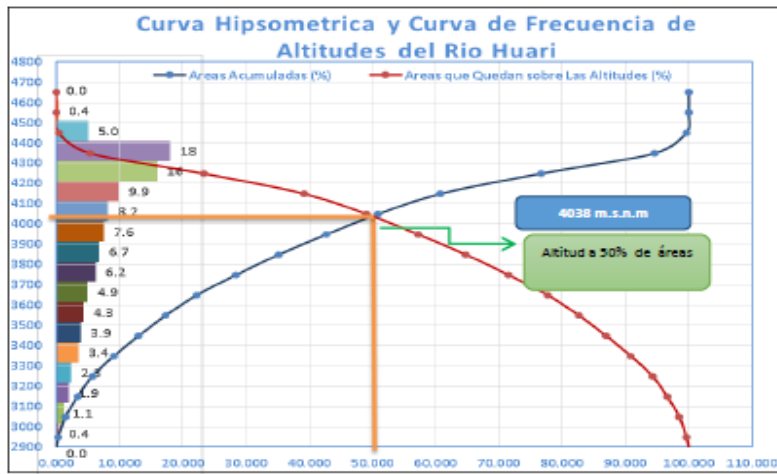
$$S = 0.05680087$$

Luego se obtiene: **S= 5.68%**

Curva Hipsométrica

Mediante la curva hipsométrica definimos el relieve mediante una gráfica de doble entrada cota-superficie acumulada. Los datos de elevación son significativos sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación.

FIGURA 05: CURVA HIPSOMETRICA DE LA SUB CUENCA



Con la ayuda de la figura y el cuadro anterior se determina la altura media de la cuenca: 3987 m.s.n.m.

Tiempo de Concentración (Tc)

Es el tiempo empleado por una gota de agua que cae en el punto hidrológicamente más alejado de la cuenca para llegar a la salida de ésta. Se ha determinado utilizando tres ecuaciones las cuales pasamos a describir a continuación.

• **Ecuación de Kirpich (1940)**

$$T_c = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

Donde:

L: Longitud del cauce principal (km)

H: Desnivel del cauce principal (m)

CUADRO 07: RESULTADOS OBTENIDOS PARA Tc

Donde:				
	L = 21615.79	m	Longitud Del Curso Principal	
	S = 3.38	%	Pendiente del Curso Principal	
Calculo:				
	Tc = 26.557	min	0.443	hr.

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, el tiempo de concentración será **Tc = 0.443 horas**

ESTUDIO CLIMATOLOGICO DE LA CUENCA

La zona de estudio se encuentra ubicada en la cordillera negra, el clima del área del proyecto, corresponde a la zona semiárida, es templado la mayor parte del año, las precipitaciones varían desde nula en la sierra semiárida desértica hasta un máximo de aproximadamente 100.4 mm al año, con temperatura promedio mensual de 14.26° C, se observa que las precipitaciones máximas se da en los meses de diciembre a abril, y en los meses de estiaje son mayo a noviembre y la humedad relativa promedio anual de los últimos diez años es de 73.54%, presentándose la máxima en los meses de marzo y abril y la mínima en julio y agosto.

MODELAMIENTO HIDROLÓGICO DE LA DEL RIO HUARI

Se trata de una transformación geométrica en la que los rectángulos obtenidos tendrán la misma superficie de la cuenca, el mismo coeficiente de compacidad y la misma distribución de absorción de agua. Lado largo (L) y lado corto (l). Los lados del rectángulo equivalente vienen dados por la siguiente fórmula:

ANALISIS DE PARAMETROS

Humedad relativa media mensual de las estaciones relacionadas al Proyecto

Los datos de humedad relativa han sido tomados del registro de la estación de Chavín.

CUADRO 08: PROMEDIO MENSUAL DE HUMEDAD RELATIVA (mm)

DATOS DE HUMEDAD RELATIVA DE LA ESTACION CHAVIN															
LATITUD SUR		: 09° 35'		LONGITUD OESTE								: 77° 10 "		ALTITUD	3210
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.			
1996	86	86	88	89	87	84	81	83	83	85	80	81			
1997	81	83	81	83	83	80	80	81	80	81	82	82			
1998	85	85	86	85	82	83	83	81	79	83	83	83			
1999	83	85	83	86	83	83	83	82	83	84	84	83			
2000	84	84	85	85	85	83	83	83	75	61	56	70			
2001	75	75	76	76	72	67	55	48	57	60	71	63			
2002	61	70	76	73	63	52	54	46	52	65	72	68			
2003	68	66	72	71	67	51	50	46	49	54	59	72			
2004	54	72	74	64	56	55	56	51	63	65	67	70			
MEDIA	75.22	78.44	80.11	79.11	75.33	70.78	69.44	66.78	69.00	70.89	72.67	74.67			

Temperatura media mensual de las estaciones relacionadas al proyecto

La temperatura, es la variación del calor. A su vez esta varía con la altura, latitud, humedad relativa, etc. Se tomo los datos de la estación meteorológica de Chavín.

CUADRO 09: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PROMEDIO

DATOS DE TEMPERATURA DE LA ESTACION CHAVIN															
LATITUD SUR		: 09° 35'		LONGITUD OESTE								: 77° 10 "		ALTITUD	3210
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.			
1990	13.8	14.4	13.9	14.2	14.1	13.7	14.1	14.7	13.4	14.1	13.6	14			
1991	14.6	14.1	13.3	13.8	14.6	15.5	14.6	14.6	15	14	15.3	16.2			
1992	16.2	16.3	15.2	15.5	16.2	14.8	15.1	15.1	15.7	14.9	15.9	16.4			
1993	14.6	13.7	13	13.5	14.3	13.6	14.5	14.6	14.7	14.3	13.7	13.7			
1994	13.6	13.2	12.9	13.5	13.2	12.6	13.2	13.8	14.4	14.7	14.6	15.2			
1995	16.8	15.5	13.6	14.47	13.8	14.6	15	15.6	14.9	14.6	15.4	15.5			
1996	13.1	13.3	13.7	13.1	13.6	14.1	13.9	13.9	15	15	15.6	14.4			
1997	14	13.3	14.1	14	13.6	14.3	14.3	14.2	15.1	15.3	14.7	13.9			
1998	14.3	14.4	14.1	15.2	15.1	14.5	14.4	14.9	15.4	15	15.7	15			
1999	13.7	12.3	12.6	12.1	12.6	13.4	13.3	14.3	13.8	13.6	15.1	13.8			
2000	13.7	12.6	12.6	12.3	13.4	14	13.8	13.8	14.1	14.8	15.5	13.6			
2001	12.9	13.2	12.9	12.4	13.5	12.4	14	14.1	14.4	14.9	13.9	15			
2002	15	14.3	13.3	13.3	14.3	13.4	14.1	14.9	15.4	14.1	13.8	14.8			
2003	14.7	14.6	13.8	13.6	14	14.8	14.2	15	15.6	15.9	15.2	13.9			
2004	15.5	14	13.8	14.2	15.3	13.5	13.9	14.4	13.6	14.3	14.3	14.2			
MEDIA	14.43	13.95	13.52	13.68	14.11	13.95	14.16	14.53	14.70	14.63	14.82	14.64			

Del cuadro 09 observamos que la temperatura máxima es de 14.70 °C en el mes de setiembre. Así mismo la temperatura mínima se da en abril 13.95 °C, debido a que hay helada en toda la sierra del Perú.

Precipitación

Dentro de la Cuenca del proyecto, existen estaciones convencionales de pluviometría disponibles para el estudio del proyecto.

Para el proyecto se tiene información de una estación administrada por SENAMHI, la ubicación de estas estaciones se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 10: ESTACIONES DE PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL HISTÓRICAS

DATOS DE TEMPERATURA DE LA ESTACION CHAVIN												
LATITUD SUR	: 09° 35'	LONGITUD OESTE	: 77° 10 "	ALTITUD	3210 msnm							

Fuente: SENAMHI

De acuerdo a la información disponible, la precipitación promedio anual en la estación de Llanganuco es de 113.67 mm.

A continuación, se muestran en las siguientes tablas:

CUADRO 11: ESTACION LLANGANUCO

ESTACION	LLANGANUCO												LAT.	: 9° 3' 00"	DPTO.	: ANCASH
PARAMETRO	PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												LONG.	: 77° 48' 00"	PROV.	HUAYLAS
													ALT.	3850.00 msnm	DIST.	YUNGAY
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.				
1980	13.0	33.8	53.3	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.7	175.9	64.0				
1980	82.3	165.8	140.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.1	156.4				
1980	85.9	72.3	72.9	94.1	100.7	0.0	0.0	0.0	10.7	52.6	133.2	90.0				
1980	98.3	37.4	118.5	84.7	15.9	0.0	0.0	0.0	11.8	24.9	13.6	148.1				
1980	87.9	219.0	168.1	70.7	24.9	5.1	0.0	0.0	0.0	76.4	62.1	53.0				
1980	33.0	87.6	116.7	29.6	24.9	0.0	0.0	0.0	58.6	0.0	42.6	62.2				
1980	85.9	114.3	82.3	78.2	0.0	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0	46.2	75.2				
1980	154.0	65.1	110.1	59.2	4.7	0.0	0.0	8.3	14.2	26.1	17.7	104.2				
1980	47.4	0.0	103.6	90.6	89.4	0.0	0.0	0.0	0.0	62.8	72.8	94.7				
1980	0.0	197.8	0.0	279.0	65.7	0.0	0.0	4.1	10.7	81.1	0.0	0.0				
1980	94.7	0.0	101.8	53.3	12.4	5.9	0.0	0.0	0.0	17.2	173.6	26.7				
1980	0.0	0.0	222.1	0.0	149.2	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	43.2	45.0				
1980	0.0	0.0	46.2	59.2	0.0	71.0	0.0	0.0	0.0	17.7	10.7	0.0				
1980	69.9	170.6	190.8	0.0	81.2	11.8	0.0	0.0	17.7	115.5	112.0	106.6				
1980	127.4	81.8	177.7	151.1	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Pp	65.31	83.03	113.67	71.37	40.03	6.25	0.00	1.65	8.25	41.49	67.78	68.41				
													Precipitacion Total Anual			PP (mm)

Fuente: SENAMHI

TRATAMIENTO DE LA INFORMACION PLUVIOMETRICA

Precipitación

La precipitación incluye todas las formas en que el agua cae a la superficie de la tierra en forma líquida o sólida, se produce en forma de llovizna, lluvia, nieve o granizo. En la cuenca de investigación (Del Río Huari) se puede determinar que la precipitación es principalmente en forma de lluvia y ocasionalmente en forma de granizo en la parte alta de la cuenca, por lo que en este estudio se denomina lluvia a la precipitación. Después de dividir la lluvia, se obtienen los siguientes resultados.

Análisis de Consistencia

La heterogeneidad e inconsistencia de la secuencia hidrológica es uno de los aspectos más importantes en la investigación hidrológica, ya que, si no se identifica y elimina, se introducirán errores significativos en todos los análisis posteriores, resultando en resultados altamente sesgados. Desde un punto de vista práctico, los errores sistémicos provocados por la intervención humana despiertan un gran interés y el análisis de consistencia se centra en estos errores. Después de evaluar la consistencia de la información de lluvia, los datos mensuales faltantes se complementaron y ampliaron utilizando el programa Excel, que utilizó la precipitación de referencia con el año más largo y los registros completos (los registrados dentro de los 12 meses).

Análisis Pluviométrico de la Cuenca

Precipitación Media Anual para la zona del proyecto. - Para poder determinar la precipitación media anual en la Del rio Huari se usó los datos de la estación meteorológica de Llanganuco:

Precipitación Mensual Generada. - Se ha tomado como estación base a la estación

Llanganuco por ser la más cercana, y tener las similares características geográficas y además pertenecer a la misma cordillera, para el cálculo de la precipitación total en la Del rio Huari. Los resultados del registro de precipitación para la Cuenca y las áreas de riego se muestran en el CUADRO 12.

CUADRO N° 12: PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL (mm) – ESTACIÓN CHAVIN

ESTACION	LLANGANUCO											LAT.	: 9° 3' 00"	DPTO.	: ANCASH
PARAMETRO	PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)											LONG.	: 77° 48' 00"	PROV.	HUAYLAS
												ALT.	3850.00 msnm	DIST.	YUNGAY
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.	TOTAL	
1980	13.0	33.8	53.3	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.7	175.9	64.0	38.2	458.5	
1980	82.3	165.8	140.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.1	156.4	55.4	664.5	
1980	85.9	72.3	72.9	94.1	100.7	0.0	0.0	0.0	10.7	52.6	133.2	90.0	59.4	712.4	
1980	98.3	37.4	118.5	84.7	15.9	0.0	0.0	0.0	11.8	24.9	13.6	148.1	46.1	553.20	
1980	87.9	219.0	168.1	70.7	24.9	5.1	0.0	0.0	0.0	76.4	62.1	53.0	63.9	767.20	
1980	33.0	87.6	116.7	29.6	24.9	0.0	0.0	0.0	58.6	0.0	42.6	62.2	37.9	455.20	
1980	85.9	114.3	82.3	78.2	0.0	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0	46.2	75.2	41.2	494.50	
1980	154.0	65.1	110.1	59.2	4.7	0.0	0.0	8.3	14.2	26.1	17.7	104.2	47.0	563.60	
1980	47.4	0.0	103.6	90.6	89.4	0.0	0.0	0.0	0.0	62.8	72.8	94.7	46.8	561.30	
1980	0.0	197.8	0.0	279.0	65.7	0.0	0.0	4.1	10.7	81.1	0.0	0.0	53.2	638.40	
1980	94.7	0.0	101.8	53.3	12.4	5.9	0.0	0.0	0.0	17.2	173.6	26.7	40.5	485.60	
1980	0.0	0.0	222.1	0.0	149.2	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	43.2	45.0	42.0	503.90	
1980	0.0	0.0	46.2	59.2	0.0	71.0	0.0	0.0	0.0	17.7	10.7	0.0	17.1	204.80	
1980	69.9	170.6	190.8	0.0	81.2	11.8	0.0	0.0	17.7	115.5	112.0	106.6	73.0	876.10	
1980	127.4	81.8	177.7	151.1	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	569.40	
Pp	65.31	83.03	113.67	71.37	40.03	6.25	0.00	1.65	8.25	41.49	67.78	68.41			
												Precipitation Total Anual		PP (mm)	567.24

Fuente: Elaboración Propia

Generación de Precipitación en la Del rio Huari

CUADRO 12: Los resultados indican que la máxima precipitación promedio mensual de la Del rio Huari se da en el mes de marzo con 113 mm y la mínima en el mes de julio con 0.00 mm.

CUADRO 13: PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL GENERADA (mm) EN DEL RIO HUARI

ANO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1980	2.052	6.251	11.247	2.369	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	28.906	66.133	14.423
1980	20.572	60.080	46.332	0.901	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	32.957	54.694
1980	21.887	17.100	17.301	25.015	27.663	0.020	0.020	0.020	1.659	11.050	42.419	23.428
1980	26.687	7.096	35.392	21.445	2.568	0.020	0.020	0.020	1.846	4.312	2.157	50.136
1980	22.633	95.053	61.434	16.570	4.312	0.763	0.020	0.020	0.020	18.491	13.837	11.162
1980	6.068	22.521	34.572	5.309	4.312	0.020	0.020	0.020	12.782	0.020	8.379	13.867
1980	21.887	33.492	20.572	19.116	0.020	0.020	0.020	1.948	0.020	0.020	9.309	18.079
1980	53.357	14.767	31.639	12.960	0.702	0.020	0.020	1.265	2.263	4.561	2.899	29.116
1980	9.627	0.020	28.864	23.658	23.200	0.020	0.020	0.020	0.020	14.052	17.267	25.251
1980	0.020	80.202	0.020	143.650	14.956	0.020	0.020	0.612	1.659	20.141	0.020	0.020
1980	25.251	0.020	28.116	11.247	1.948	0.886	0.020	0.020	0.020	2.806	64.731	4.687
1980	0.020	0.020	97.326	0.020	50.729	0.020	0.020	0.020	0.020	8.840	8.531	8.995
1980	0.020	0.020	9.309	12.960	0.020	16.669	0.020	0.020	0.020	2.899	1.659	0.020
1980	16.307	62.923	75.565	0.020	20.176	1.846	0.020	0.020	2.899	34.030	32.471	30.131
1980	39.577	20.392	67.241	51.762	5.707	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
PROM.	17.731	27.997	37.662	23.133	10.424	1.359	0.020	0.271	1.553	10.011	20.186	18.935
MAX.	53.357	95.053	97.326	143.650	50.729	16.669	0.020	1.948	12.782	34.030	66.133	54.694
MIN.	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020

Fuente: Elaboración Propia

DESCARGAS MEDIAS GENERADAS

Las descargas medias mensuales generadas se muestran en el CUADRO 14, donde se puede determinar que la máxima precipitación al 75% de probabilidad de ocurrencia 56.23 mm en el mes de marzo y la mínima precipitación es 0 mm en los meses de: junio, julio y agosto.

CUADRO 14: DESCARGAS MEDIAS MENSUALES GENERADAS (m3/seg.)

Acuena	154.98	Km2										
ANO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1980	0.1187	0.4005	0.6508	0.1417	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	1.6726	3.9542	0.8346
1980	1.1903	3.8489	2.6809	0.0539	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	1.9706	3.1647
1980	1.2664	1.0955	1.0011	1.4957	1.6007	0.0012	0.0012	0.0012	0.0992	0.6394	2.5363	1.3556
1980	1.5441	0.4546	2.0479	1.2822	0.1486	0.0012	0.0012	0.0012	0.1103	0.2495	0.1290	2.9010
1980	1.3096	6.0893	3.5547	0.9907	0.2495	0.0456	0.0012	0.0012	0.0012	1.0699	0.8273	0.6459
1980	0.3511	1.4427	2.0004	0.3174	0.2495	0.0012	0.0012	0.0012	0.7642	0.0012	0.5010	0.8024
1980	1.2664	2.1455	1.1903	1.1429	0.0012	0.0012	0.0012	0.1127	0.0012	0.0012	0.5566	1.0461
1980	3.0873	0.9460	1.8307	0.7749	0.0406	0.0012	0.0012	0.0732	0.1353	0.2639	0.1733	1.6847
1980	0.5570	0.0013	1.6702	1.4145	1.3424	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.8131	1.0324	1.4611
1980	0.0012	5.1379	0.0012	8.5890	0.8654	0.0012	0.0012	0.0354	0.0992	1.1654	0.0012	0.0012
1980	1.4611	0.0013	1.6269	0.6725	0.1127	0.0530	0.0012	0.0012	0.0012	0.1624	3.8703	0.2712
1980	0.0012	0.0013	5.6315	0.0012	2.9353	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.5115	0.5101	0.5205
1980	0.0012	0.0013	0.5387	0.7749	0.0012	0.9966	0.0012	0.0012	0.0012	0.1677	0.0992	0.0012
1980	0.9436	4.0309	4.3724	0.0012	1.1675	0.1103	0.0012	0.0012	0.1733	1.9690	1.9415	1.7434
1980	2.2900	1.3063	3.8907	3.0949	0.3302	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
PROM.	1.0260	1.7935	2.1792	1.3832	0.6031	0.0812	0.0012	0.0137	0.0928	0.5793	1.2069	1.0956
MAX.	3.0873	6.0893	5.6315	8.5890	2.9353	0.9966	0.0012	0.1127	0.7642	1.9690	3.9542	3.1647
MIN.	0.0012	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012

Fuente: Elaboración Propia

DESCARGAS GENERADAS CON 75% DE PERSISTENCIA (m3/seg.)

CUADRO 15: DESCARGAS GENERADAS CON 75% DE PERSISTENCIA (m3/seg.)

m	frec(%)	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	6.25	0.0013	0.0015	0.0013	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.0013	0.0014	7.3623
2	12.50	0.0013	0.0015	1.2520	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.0013	0.0014	6.7487
3	18.75	0.0013	0.0015	1.5129	0.1240	0.0013	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.0013	0.2295	4.0553
4	25.00	0.2749	0.0015	2.3279	0.3283	0.0013	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.0013	0.2987	3.9186
5	31.25	0.8156	0.9303	2.7683	0.7373	0.0932	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.3765	0.4019	3.3983
6	37.50	1.2948	1.0563	3.7841	1.5633	0.2610	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.3890	1.1643	3.1529
7	43.75	2.1941	2.1997	3.8848	1.8017	0.3443	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.5792	1.1855	2.4327
8	50.00	2.7683	2.5474	4.2583	1.8017	0.5792	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	0.6127	1.2937	1.9405
9	56.25	2.9454	3.0381	4.6532	2.3038	0.5792	0.0014	0.0013	0.0013	0.0014	1.1888	1.9236	1.8657
10	62.50	2.9454	3.3554	4.7637	2.6580	0.7670	0.0014	0.0013	0.0013	0.2295	1.4863	2.4009	1.5015
11	68.75	3.0459	4.9908	6.2366	2.9821	2.0123	0.0014	0.0013	0.0013	0.2295	1.8905	4.5161	1.2097
12	75.00	3.3983	8.9541	8.2699	3.2899	2.7151	0.1048	0.0013	0.0013	0.2554	2.4882	4.5837	0.6297
13	81.25	3.5916	9.3777	9.0516	3.4787	3.1222	0.1218	0.0013	0.0810	0.3134	2.7103	5.9001	0.0013
14	87.50	5.3271	11.9535	10.1723	7.1999	3.7231	0.2554	0.0013	0.1690	0.4019	3.8904	9.0041	0.0013
15	93.75	7.1823	14.1671	13.1021	19.9835	6.8286	2.3176	0.0013	0.2610	1.7768	4.5803	9.1992	0.0013
Promedio		2.3859	4.1718	5.0693	3.2170	1.4020	0.1877	0.0013	0.0351	0.2146	1.3465	2.8069	2.5480
Qm al 75%		3.3983	8.9541	8.2699	3.2899	2.7151	0.1048	0.0013	0.0013	0.2554	2.4882	4.5837	0.6297

Fuente: Elaboración Propia

ANALISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACION HIDROMETRICA

Dentro de la Del rio Huari no existen estaciones hidrometeorológicas ni hidrométricas.

Registro Histórico

La cuenca del rio Huari, no cuenta con una sección de control convenientemente acondicionada para medir el caudal que discurre por su cauce. Por ello se usará la estación de Llanganuco como exclusivo, y referencia del estudio Hidrológico.

DETERMIACION DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA

El modelo matemático se utiliza para estimar los recursos hídricos en la cuenca. El uso de modelos matemáticos en hidrología es tan extenso que, de hecho, en todas las carreras de hidrología se han desarrollado modelos matemáticos para resolver problemas generales y específicos. Dado que no existe un modelo universal adecuado para resolver todos los problemas hidrológicos, es difícil elegir un modelo que pueda satisfacer los problemas hidrológicos aplicados. El método de conversión de precipitación en escorrentía es el método "Caudal mensual del río Serra-Generación Lutz Scholz" desarrollado en 1980 por el "Programa de riego pequeño y mediano-Programa Meris II" El cálculo se basa en la modelización matemática del ciclo del agua. Al comparar el flujo generado por el modelo con el flujo

registrado, puede comprender las ventajas del modelo.

Modelo Determinístico Estocástico de Lutz Scholz

Este modelo hidrológico se usa en combinación porque tiene una estructura determinista, que puede usarse para calcular el flujo mensual de un año promedio (modelo determinista de balance hídrico); y la estructura aleatoria utilizada para generar una secuencia de flujo extendida (proceso de Markov- modelo aleatorio). Fue desarrollado por el experto Lutz Scholz en la Cuenca del Altiplano peruano durante el período 1979-1980 a través de la República Alemana a través del programa Meris II de cooperación técnica.

Luego de determinar los registros de no caudales en el altiplano peruano, se desarrolló el modelo, tomando en cuenta los parámetros físicos y meteorológicos de la cuenca, los cuales se pueden obtener mediante mapeo y mediciones de campo. Los parámetros más importantes del modelo son los coeficientes para determinar la precipitación efectiva, el déficit de escorrentía, la retención y el agotamiento de la cuenca.

El programa de demostración es:

- Calcular los parámetros necesarios para describir el fenómeno de escorrentía promedio
 - Establecer un modelo parcial de un conjunto de parámetros para calcular el caudal en la cuenca sin información hidrológica. Con base en lo anterior, calcule el caudal necesario.
- El modelo se calibra mediante el proceso combinado de Markov de la precipitación efectiva mensual y el flujo del mes anterior y genera un flujo extendido. El propósito de implementar este modelo es predecir el caudal mensual El modelo se utilizó originalmente para la investigación de proyectos de riego y luego se expandió a la investigación hidrológica para casi cualquier propósito (suministro de agua, energía hidroeléctrica, etc.). Los resultados de la aplicación de este modelo en la Cuenca del Altiplano peruano tienen una correspondencia satisfactoria con los valores medidos.

Ecuación de Balance Hídrico

La ecuación fundamental que describe el balance hídrico mensual en mm/mes es la siguiente: [Fischer]

$$Qm_1 = P_1 - D_1 + G_1 + A_1$$

Donde:

Qm_1 : Caudal mensual en mm/mes

P_1 : Precipitación total mensual sobre la cuenca en mm/mes

D_1 : Déficit de escurrimiento en mm/mes

G_1 Gasto de retención en la cuenca (Aporte)

A_1 : Abastecimiento de la retención (retención)

Suponga que el gasto y la oferta del período de retención a largo plazo (1 año en este caso) tienen el mismo valor, es decir, $G_1 = A_1$, y para el año promedio, una parte de la precipitación regresa a la atmósfera por evaporación. Luego reemplace $(P-D)$ con $(C * P)$, y teniendo en cuenta la conversión de unidades (mm / mes a metro cúbico / segundo), la ecuación se convierte en:

$$Q = c' * C * P * AR$$

Que es la expresión básica del método racional, donde:

Q : Caudal(m^3/s) c' : Coeficiente de conversión del tiempo (mes/s)

P : Precipitación total mensual (mm/mes)

C : Coeficiente de escurrimiento

AR : Área de la cuenca (m^2)

Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escorrentía se considera como el porcentaje de agua que escurre en una lluvia determinada. Los valores típicos del coeficiente de escorrentía para una amplia variedad de condiciones son dados en manuales de diseño y otros libros de referencia.

Frecuentemente es conveniente desarrollar un C compuesto basado en porcentajes de diferentes tipos de superficie en el área de drenaje, que debe calcularse como:

$$C=C1+C2+C3$$

Donde:

C1, C2, C3: Coeficientes determinados según la siguiente tabla.

CUADRO 16: COEFICIENTE DE COBERTURA, TEXTURA Y PENDIENTE

COBERTURA (%)	C1	TEXTURA	C2	PENDIENTE (%)	C3
100	0.08	ARENOSO	0.08	0.0 - 0.2	0.04
80 - 100	0.12	LIGERO	0.12	0.2 - 0.5	0.06
50 -80	0.16	MEDIA	0.16	0.5 - 2.0	0.06
20 - 50	0.22	FINO	0.22	2.0 - 5.0	0.1
0 - 20	0.3	ROCOSO	0.3	5.0 - 10.0	0.15

$$C = 0.16 + 0.22 + 0.1 = 0.48$$

Generación de los Caudales Máximos

Para determinar el caudal máximo, primero determinamos las características fisiológicas de la cuenca, los pasos anteriores para dividir la lluvia, y luego usamos la siguiente fórmula para corregir la lluvia obtenida mediante el coeficiente simultáneo (Ka): $K_a=1$ el Área (A) < 1 km²

$$K_a= 1-(\log A) /15 \text{ Si el Área (A) } > 1\text{km}^2$$

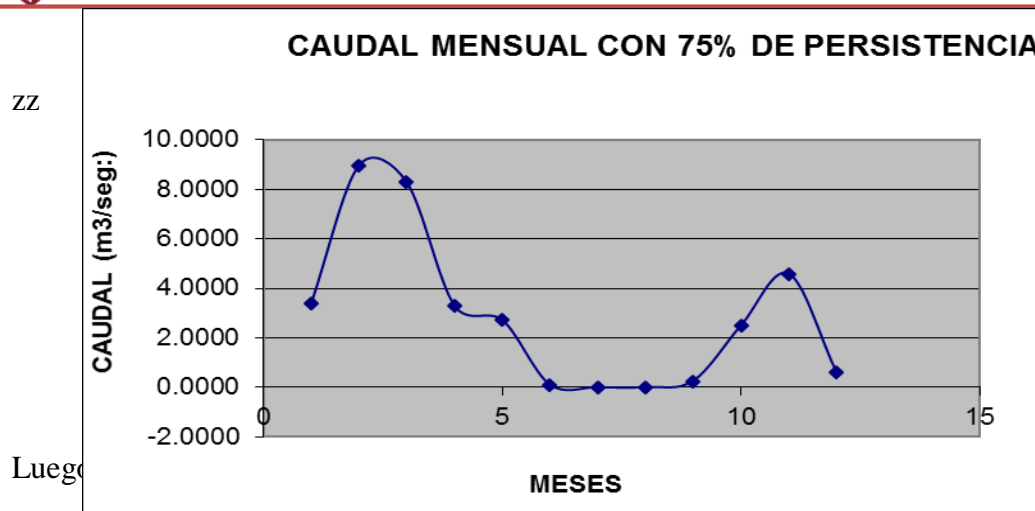
Donde:

(A), Área en km²

CUADRO 17: RESUMEN DE CAUDALES DE LA CUENCA DEL RIO HUARI

CAUDALES GENERADOS PARA EL AÑO PROMEDIO - SU CUENCA CANCAHUA BAJA														
Sub cuenca Pomabamba		Cpromedio =			0.48		Retencion de la Cuenca							
PP media anual mm	567.24	Curvas C		Coef Ponderacion		Retencion Promedio R =						0.60	mm/año	
Esc Media anual		3	0.45	Curva III										0.49
Area Sub cuenca km2	154.98	4	0.6	Curva IV										0.51
Sub cuenca Pomabamba	Caudal Promedio Anual (mm)												Precip Media Anual	
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.		
Ppmedia (mm)	65.31	83.03	113.67	71.37	40.03	6.25	0.00	1.65	8.25	41.49	67.78	68.41	567.24	
Curva III	37.10	50.55	77.21	41.53	20.41	2.70	0.00	0.70	3.60	21.30	38.88	39.34	333.32	
Curva IV	46.62	61.62	89.93	51.63	26.95	3.87	0.00	1.01	5.13	28.04	48.65	49.17	412.63	
PE (mm)	29.63	41.63	66.38	33.54	15.43	1.84	0.00	0.47	2.47	16.16	31.20	31.60	270.35	
ai				0.42	0.25	0.15	0.09	0.05	0.03				1.00	
Gi				0.25	0.15	0.09	0.05	0.03	0.02					
bi	0.15	0.19	0.26							0.09	0.15	0.16	1.00	
Ai	0.09	0.11	0.15							0.06	0.09	0.09		
Q gen (mm)	17.73	28.00	37.66	23.13	10.42	1.36	0.02	0.27	1.55	10.01	20.19	18.94		
Q gen (m3/s)	3.40	8.95	8.27	3.29	2.72	0.10	0.001	0.001	0.26	2.49	4.58	0.63		

MES	Q(t) mm/mes	Q(t-1) mm/mes	PE mm/mes	Coeficientes Estadísticos	
				b0	0.02
Enero	29.54	31.51	29.63	b1	0.00
Febrero	41.52	29.54	41.63	b2	0.50
Marzo	66.22	41.52	66.38	r	1.00
Abril	33.79	66.22	33.54	R2	1.00
Mayo	15.58	33.79	15.43	n	12.00
Junio	1.93	15.58	1.84	P	3.00
Julio	0.05	1.93	0.00	Se	0.05
Agosto	0.50	0.05	0.47		
Septiembre	2.49	0.50	2.47		
Octubre	16.10	2.49	16.16		
Noviembre	31.11	16.10	31.20		
Diciembre	31.51	31.11	31.60		



$$Tc = 0,000323 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

$$I = \frac{615 \cdot Tr^{0,18}}{(D + 5)^{0,685}} =$$

El cual se obtuvo un caudal de 223.54 m³/s.

Con este caudal se determinó el tirante normal del agua, con un ancho natural de 15.00 m dando como resultando 1.55 m

Lluvia

La humedad de la relativa de la zona varía en la época de lluvias, alcanzando el 79,61% solo en el mes donde se registró la mayor precipitación (marzo), y cuando en agosto apareció el valor promedio más bajo (60,25%), la humedad relativa fue mayor. Como la lluvia, la temperatura cambia con la altitud. La cuenca del río Mosna, permite establecer un cambio medio anual, desde el vertido al río Marañón a 25 ° C, hasta la parte más alta de la parte más alta de 5 ° a 6 ° C, y sus rangos de poder calorífico típicos para cada uno de ellos. las cuencas Capa de altura.

La temperatura es el promedio durante el día es de 12 ° C. La zona se caracteriza por

ser muy calurosa durante el día y fría por la noche, con una temperatura que desciende de 5 a 6 °C.

Humedad relativa

La humedad puede que ser relativa de la zona, pero varía con la época de lluvias, alcanzando el 79,61% solo en el mes donde se registró la mayor precipitación (marzo), y cuando en agosto apareció el valor promedio más bajo (60,25%), la humedad relativa fue mayor.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos que realizaran para la ejecución del proyecto son:

DESVIO DE CAUCE: Este trabajo consiste en el desvío temporal del río Huari con el uso de maquinaria y personal.

EXCAVACION DE MATERIAL CONGLOMERADO: Este trabajo consiste en la excavación del terreno natural con maquinaria y personal.

EXCAVACION DE ROCA FIJA: Este Trabajo consiste en la excavación del terreno rocoso con el uso de explosivos, maquinarias y personal.

NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION: Este trabajo consiste en la nivelación de la base con equipo donde se colocará el geotextil y los gaviones.

ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE: Este trabajo consiste en la eliminación del material producto de la excavación y depositado en lugares determinados por el personal técnico.

COLOCACION DE GEOTEXTIL: Este trabajo consiste en el suministro y colocación del geotextil sobre la base nivelada y compactada.

COLOCACION DE GAVIONES CAJA FUERTE 5x1x1

COLOCACION DE GAVIONES CAJA FUERTE 5x1.5x1

COLOCACION DE GAVIONES CAJA FUERTE 5x2x1

COLOCACION DE GAVIONES CAJA FUERTE 5x2.5x1

COLOCACION DE GAVIONES CAJA FUERTE 5x3x1

Los trabajos de colocación de gaviones consisten en el suministro, habilitación, colocado del gavión en el terreno y el llenado de la piedra en los gaviones.

RELLENO CON MATERIAL GRANULAR: Ese trabajo consiste en el suministro y colocación de material granular entre los gaviones y el terreno natural:

MITIGACION AMBIENTAL: Este trabajo consiste en la recolección de agentes dañinos que pueden afectar el medio ambiente.

FLETE TERRESTRE: El flete terrestre consiste en el traslado de los materiales desde la ciudad e Huaraz hasta el almacén de la obra.

FLETE RURAL: El flete rural consiste en el traslado de los materiales desde el almacén hasta el lugar de ejecución.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONSTRUCCION DE MURO DE PROTECCION:

Construcción de muro de contención de gaviones (Piedra seleccionada de río más malla metálica) una longitud de 55 de largo por una altura de 5.00 m, en la base se empezará con un ancho de 3.00 m, el cual ira disminuyendo de tamaño de acuerdo a la altura hasta un ancho de corona de 1.00 m.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Para la ejecución del proyecto se tiene que realizar el siguiente procedimiento constructivo:

Desvió temporal del río.

Excavación del terreno.

Compactación y nivelación de la rasante.

Colocación del Geotextil.

Habilitación, colocación y llenado de piedra en los gaviones.

Colocación de material granular entre los gaviones y el terreno natural.

LOCALIZACIÓN DE LAS CANTERAS

La cantera de agregados para la obra se ubica a la salida del distrito de San Marcos.

VALOR REFERENCIAL

a. METRADOS

Estas medidas se determinan según el plan de trabajo y se describen en detalle en la tabla de medidas.

b. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Al analizar los costos unitarios, se consideran los beneficios habituales en las zonas rurales. Los costos de materiales, herramientas y equipos se han considerado junto con los precios en Huaraz y Lima, y estos se mencionan en el análisis de costos unitarios.

c. LISTA GENERAL DE BIENES Y SERVICIOS

(materiales, materiales, maquinaria, etc.) Introdujo una lista detallada de materiales de construcción, mano de obra, equipo, herramientas y otros componentes necesarios para la construcción.

d. TRABAJADORES CALIFICADOS Y NO CALIFICADOS.

La mano de obra calificada y no calificada se pagará de acuerdo con el sistema de construcción civil, y los trabajadores serán dados de alta del sitio del proyecto después de la coordinación y selección de habilidades de desempeño en el sitio del proyecto

Presupuesto de obra

De acuerdo con los mitrados de precios de los materiales, incluido el IGV. Suma
S/.387.111 47(tresientos ochenta y siete mil cientos once con 47/100 soles)

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
DESGLIZAMIENTO DE TIERRA DEL RIO HUARI SECTOR CAJAY - ANCASH						PROFESIONALES Y TECNICOS							S/. 19,950.00
						1. INGENIERO RESIDENTE		MES	1	100.00%	1.5	S/. 6,000	S/. 9,000
						2. ASISTENTE TECNICO		MES	1	100.00%	1.5	S/. 3,000	S/. 4,500
						3. MAESTRO DE OBRA		MES	1	100.00%	1.5	S/. 2,500	S/. 3,750
						4. ALMACENERO		MES	1	100.00%	1.5	S/. 900	S/. 1,350
						5. GUARDIAN		MES	1	100.00%	1.5	S/. 900	S/. 1,350
						COSTO DIRECTO							S/. 245,652.03
						GASTOS GENERALES	10.61000%						S/. 26,063.68
						RESUMEN DE PRESUPUESTO							S/. 6,113.68
						COSTO DIRECTO							S/. 245,652.03
						GASTOS GENERALES	10.61000%						S/. 26,063.68
						UTILIDAD	10.0000%						S/. 24,565.20
						SUBTOTAL							S/. 296,280.91
						IGV	18.0000%						S/. 53,330.56
						PRESUPUESTO DEL PROYECTO							S/. 349,611.47
						SUPERVISION							S/. 10,500.00
						ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO							S/. 22,000.00
						EVALUACION DEL EXPEDIENTE TECNICO							S/. 5,000.00
						PRESUPUESTO TOTAL							S/. 387,111.47
													COSTO DIRECTO
													S/. 245,652.03
													GASTOS GENERALES (GV+GF)
													S/. 26,063.68
													%GG
													10.6100%

4.1.1. DISCUSIÓN

Para la pregunta en discusión, es conveniente definir si construir un muro de contención de hormigón o construir un muro de gaviones. Ambos cumplen con los estándares de resistencia de seguridad de inclinación y deslizamiento, para el muro existen más usos para el uso de muro de gaviones. Ventaja como muro de soporte estructural durante su construcción, el muro de gaviones con piedras y al 20%. de reducir la erosión.

En cuanto al muro es importante, presentar las siguientes características: se realizará la construcción de un muro de contención de gaviones con (piedras de río seleccionadas) con 360 canastas con longitud de 25 x 25 de lado derecho e izquierdo

del río y por una altura de 5 m y un ancho de fondo de 3 m. reducido de tamaño según la altura al más grande el ancho de la corona es de 1 m

CONCLUSIONES

Se analiza y se compara las siguientes características de diferentes tipos de estructuras utilizadas en las defensas fluviales que existen en la actualidad, como las estructuras rígidas de hormigón simple y hormigón armado, y las estructuras flexibles como los muros de gaviones. Por lo tanto, se puede determinar que la opción más adecuada en este caso es construir un muro de gaviones que sirva como sistema de protección en el proyecto de control de inundaciones del río Huari.

Ante las frecuentes amenazas de desbordes e inundaciones en época de lluvias, que afectan las áreas aledañas al Río Huari en las áreas antes mencionadas, es necesario establecer un sistema de protección adecuadamente diseñado para el Río Huari, es decir, el diseño de redes de gaviones. Los muros varían según la posición y la altura, por lo que se utilizaron dos tipos de secciones transversales de la zona .la primera parte es de 5 m. La altura es de 3,00 m. Base adecuada en la zona.

Mediante la recolección de la información se puede a llegar a determinar la necesidad de construir un adecuado sistema de defensa de la ribera del río. El uso de muros de gaviones es una de las opciones más viables para la fluye el del Río Huari, pues los hechos también han encontrado la comunicación entre las zonas de Cajay y. San Pedro por la vía de comunicación que es un puente de 5 m de largo y 3m de ancho.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a futuros profesionales que trataran el tema, recopilar información actualizada de precipitaciones pluviales y estudio meteorológico que brinda la oficina de SENAMHI “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú”, quienes son encargados de estudio del clima, ante los fenómenos de índole natural por las constantes cambios climáticos que hoy en día pasa en nuestro mundo por el calentamiento global; que está pasando nuestra tierra y que está afectando a las zonas, las regiones donde afecta los cause de los ríos y uno de ello es el rio Huari donde su recorrido es por el 50% del Perú.

Se recomienda diseñar una adecuada estructura de defensa de la ribera del río.

Para el área de aprendizaje ya señalado, se debe recopilar información real y confiable de la información, asistir alas Capacitación brindada por, (ANA) (SENAMHI), (INDECI), (Ministerio de Agricultura) y otras entidades que ayuden a la capacitación de nuevos métodos de aprendizaje que se ocupan de este tema con el fin de mejorar y comprender las señales de los desastres naturales y se debe realizar la prevención correspondiente para llevar a cabo un diseño adecuado y profesional. El muro de gaviones se basó en la realidad y las exigencias del río Huari.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar D. (2016) *“Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensa ribereña”*. [tesis de grado] Universidad Pontificia Católica del Perú.

Aparicio. (2013). Cuenca. M. Elmer, *"Literary Review"* (pág. 131).

Cahuana Andía, A. y Yugar Morales, W. (2009). *“Materiales de apoyo activo para la enseñanza del CIV-233 en Hidrología. Cochabamba-Bolivia”*.

Cajahuanca Baldeón, J.F. (2015). *“Para la identificación de zonas con riesgo de inundación se utilizan sistemas de información geográfica y de teledetección, Puente Las Balsas-Puente Breña. Huancayo, Perú”*.

derechos de autor. (2007). *“El Open Course Ware de la Universidad de Sevilla”*. Obtenido de diseño hidráulico: http://ocwus.us.es/ingenieriaagroforestal/hidraulica-y-riegos/temario/Tema%2010.Riego%20goteo/tutorial_16.

Duberli, B.D. (2014). *“Evaluar el nivel hidráulico de la defensa del banco de la quebrada maglalanalante, que es la vía más grande hacia la parte occidental de la ciudad de Jaén-Cajamarca”*.

Chen, R. H., & Chiu, Y.M. (2007). *“Model test of geocell retaining structures. Geotextile and Geomembranes, 26(1), pp.56-70”*.

Presto. (2000). *“Consideraciones generales de diseño. El sistema GeoWeb de protección de canales”*.

Según el diario La Republica.com (2008), *se iniciaron trabajos de prevención en el río, extraído de:*

<http://larepublica.pe/11-01-2008/>

SENAMHI. (2014). “*El fenómeno de El Niño en Perú*”. Recuperado el 25 de abril, de <http://www.minam.gob.pe/fenomenodelnino/que-es-elnino-y-que-factores-determinan-su-intensity/evolution-de-ladefinicion-de-el-nino/>

Según el diario La República de Junín (2014), “*el muro de contención del Puente de los omuneros colapsó por el desborde del río Mantaro*”. Recuperado de : <http://larepublica.pe/17-02-2014/>

Mamani, B.E. (2013). “*Analizar la mejor forma de utilizar Riochiconaco en Sandia para propósitos de diseño de defensa*” Puno-Perú.

Ministerio del Ambiente-Instituto Geofísico del Perú. (2019). “*Investigación sobre la prevención de desastres de variabilidad y cambio climático*”. Obtenido de http://www.met.igp.gob.pe/variabclim/nino_peru.

Misaico Revate, G.N. (2014). “*Modelo hidráulico de parte del río Lircay en la ciudad de Okopa. Luncay, Huncavelica*”.

W.C. Moran (S.f.). “*Hidrología para estudiantes de ingeniería civil. Lima*”: Concytec.

Moreno (E.) (2013). “*Manual básico de HEC-GeoRAS 10 (3ª edición)*. Granada”.



ANEXOS



PANEL DE FOTOS



FOTO N.º 01: DESLIZAMIENTO D

E TIERRA EPOCA DE LLUVIA



FOTO N.º 02: DESLIZAMIENTO POR EL RIO



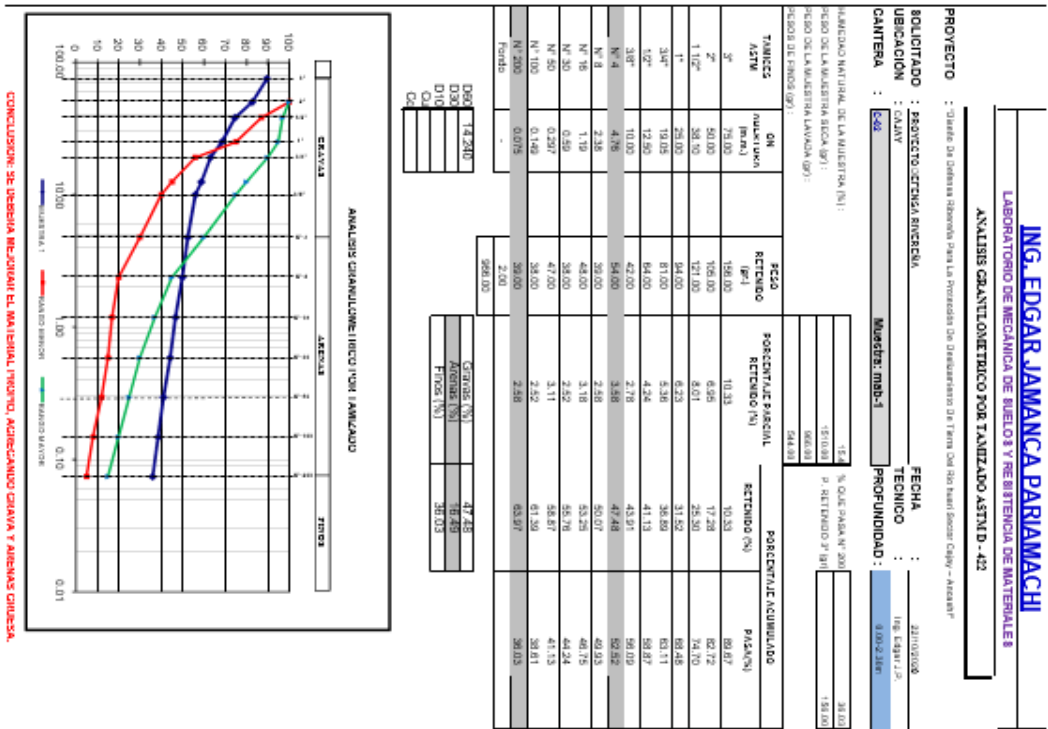
FOTO N.º 03: ZONA DONDE SE REALIZARÁ LA DEFENSA TIPO GAVION



FOTO N 04 DESLIZAMIENTO DE TIERRA



ESTUDIO DE SUELO



ING. EDGAR JAMANCA PARIAMACHI
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

REGISTRO DE FONDOS

PROYECTO : Defensa Ribereña Para La Protección De Deslizamiento De Tierra Del Rio Huari Sector Cajay – Ancash

SOLICITADO : PROYECTO DEFENSA RIBERENA

UBICACION : CAJAY

GANTERA : C-01

TIPO DE FONDOS: CIELO ABIERTO

FECHA : 20/10/2018

TECNICO : Ing. Edgar J.P.

PROFUNDIDAD : 0.00-2.00

N.F. : -

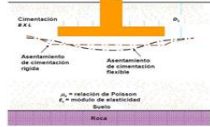
PROFUNDIDAD (m)	Espesor (m)	Forma	ESTRUCTURA	CONTENEDORES	SÍMBOLO	CLASIFICACION	DESCRIPCION DEL MATERIAL
0.10	0.10	Esfera	NO	NO	OPRADO	FR	COBERTURA VEGETAL CON PRESENCIA DE MALEZAS
2.20	2.10	Esfera	NO	mb-1	OPRADO	OC-GM	CANVA ANCILOSA Y GRASA LINDERA CON INOCAS RANCIER CON ARENAS AL 25%, SIN COLOR COLOM MARCON OSCURO, PIEDRAS T.M. BETA AL 25%

REGISTROS DE EXPOSICION - CALICATA - DESCRIPCION VISUAL Y MANUAL DE SUELOS (NTP 319.150, ASTM D-2487)



d. Cálculo de Asentamientos: ASIENTAMIENTOS ELÁSTICOS

ASENTAMIENTO ELÁSTICO DE CIMENTACIONES FLEXIBLES Y RÍGIDAS



S_i = I_s qB / E (1 - ν²)

S_s = (B/E) (1 - μ_s) (P/2) (esquina de la cimentación flexible)

S_c = (B/E) (1 - μ_s) (P) (centro de la cimentación flexible)

S_o = (B/E) (1 - μ_s) (P) (promedio para una cimentación flexible)

Método estándar:

E_{eq} = Σ(H_i × E_i) / ΣH_i

Donde: m = L/B, n = longitud de la cimentación, z = longitud de la cimentación

Table with 2 columns: TIPO DE SUELO, Es (ton/m²)

Table with 2 columns: TIPO DE SUELO, μ (-)

Table with 2 columns: FORMA DE LA ZAPATA, VALORES DE LÍMITES

PARA NUESTRA CLASIFICACIÓN DE SUELOS EL MÁS DESFAVORABLE: GCIOM = LIMO Y ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD

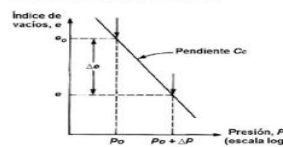
ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACION

ASENTAMIENTO CONSOLIDACION



S_{ult} = (Δe / (1 + e_s)) H_v

Suelos normalmente consolidados:



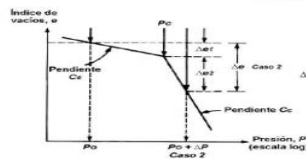
S_{ult} = (Δe / (1 + e_s)) H_v

Δe = C_c log (P + ΔP / P_o)

S_{ult} = (C_c H_v / (1 + e_s)) log (P + ΔP / P_o)

Suelos sobreconsolidados:

Caso 2: si P_o < P_c < (P_o + ΔP)



S_{ult} = (Δe / (1 + e_s)) H_v

Δe = Δe₁ + Δe₂ = C_c log (P_o / P_c) + C_c log (P + ΔP / P_o)

S = (H_v C_c / (1 + e_s)) log (P_o / P_c) + (H_v C_c / (1 + e_s)) log (P + ΔP / P_o)

PARA NUESTROS CASOS PREBALEGEN LAS ARENAS Y SOLO PREBALECE ELASENTAMIENTO INSTANTANEO.

e. Geometría de la fundación (zapata) y profundidades de fundación (Df):

CÁLCULO DE LOS FACTORES SEGUN NEVIEROS

FACTORES DE FORMA:

s_x = 1 + 0.2 K_p B / L

s_y = s_x = 1 + 0.1 K_p B / L

s_z = s_y = 1

Donde: K_p = tan²(45 + φ/2)

FACTORES DE PROFUNDIDAD:

d_x = 1 + 0.2 √(K_p D_f / B)

d_y = d_x = 1 + 0.1 √(K_p D_f / B)

d_z = d_x = 1

FACTORES DE INCLINACIÓN DE CARGA:

i_x = i_y = (1 - θ² / θ_h²)

i_z = (1 - θ² / θ_h²)

i_y = 0 for θ > 0

i_z = 0 for θ > 0



Para cargas verticales todos los factores

e. Factor de seguridad:

PARA DISEÑOS DINÁMICO POR SISMO Y VIENTO LA NORMA RECOMIENDA UN VALOR DE 2.5

PARA DISEÑOS ESTÁTICOS LA NORMA RECOMIENDA UN VALOR DE 3

Table with columns: Cimentación cuadrada, Nivel de deplante, Asentamientos probables en 'cm' (Adm. 2.5)

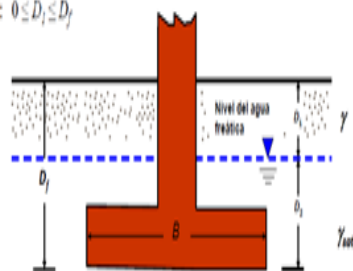
b. Densidad del suelo y posición del nivel freático:

La densidad de los suelos esta en función a los estratos encontrados hasta la profundidad recomendada por la norma p=Df+1.5B y por el nivel freático.

Numero de Estratos Sólo 1

ESTRATO	γ	(Peso especifico natural)	Gs
N° 1	1.82	g/cm3	2.59
N° 2		

CASO I: $0 \leq D_f \leq D_f$



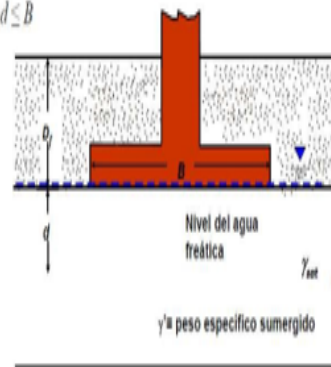
γ' = peso especifico sumergido

$$q_u = cN_c S_c + q' N_q + \frac{1}{2} \gamma' B N_\gamma S_\gamma$$

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

$$q' = \gamma D_f + \gamma' D_f$$

CASO II: $0 \leq d \leq B$



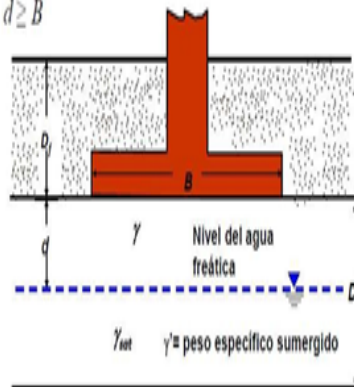
γ' = peso especifico sumergido

$$q_u = cN_c S_c + q' N_q + \frac{1}{2} \gamma' B N_\gamma S_\gamma$$

$$\gamma' = \gamma$$

$$q' = \gamma D_f$$

CASO III: $d \geq B$



PARA NUESTRO CÁLCULO TENEMOS EL TERCER CASO:

γ natural = 1.82 t/m3

γ saturado =

γ' sumergi = 0.97 t/m3

Para: (d)<B usar:

$$\gamma_{prom} = \gamma \frac{d}{B} + \gamma' \left(1 - \frac{d}{B}\right)$$

Para: (d)>B usar:

$$\gamma_{prom} = \gamma$$



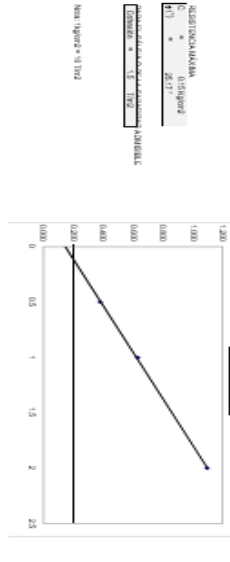
ING. EDGAR JAMARCA PANAQUI

EXAMEN DE COMIT DIRECTO

Formulario de datos personales y académicos: Nombre, DNI, Carrera, Año, Semestre, etc.

Table with columns: No. de Prueba, DNI, UG, Nota, etc. containing student scores for various subjects.

Table with columns: Densidad, F, etc. containing numerical data.



ING. EDGAR JAMARCA PANAQUI

EXAMEN DE COMIT DIRECTO

Formulario de datos personales y académicos (repetido).

Table with columns: No. de Prueba, DNI, UG, Nota, etc. (repetido).

Section A: 'Determinación de estabilidad al corte'. Includes formulas for cohesion, friction angle, and safety factor.



ING. EDGAR JAMANCA PARIAMACHI

CONSEJO DIRECTIVO EN INGENIERIA CIVIL, INGENIERIA GEO TECNICA Y MECANICA DE SUELOS

LABORATORIO TECNICO: Banco de Laboratorio y Campo en Bachon de Suelo, Concreto y Pavimentos

METODO DEL CONO DE AREXA

ASTM D-1586

Objeto De Defensa Ribereña Para La Protección De Deslizamiento De Tierra Del Rio huari Sector Cajay – Ancash
PROYECTO : PROYECTO DEFENSA RIBERENA
SOLUCION : CAJAY
UBICACION : DAVIONES
AREA : JMG, EDGAR, J.P.
FECHA : 22/10/2018

MOJISTRA	C-01
RECIPIENTE Nº	0 - 1
1. Peso del frasco + arena	1.00 gr
2. Peso del frasco + arena que queda	7895.00 gr
3. Peso de arena estratificada	1590.00 gr
4. Peso de arena en el cono	6325.00 gr
5. Peso de arena en excavación	1751.00 gr
6. Densidad de la arena	4574.00 gr/cc
7. Volumen de material estratificado	1.48 m ³
8. Peso de la muestra	3132.88 gr
9. Densidad Nominal (natural)	5715.00 gr/cc
10. Humedad	1.82 %
11. Densidad seca	8.09 gr/cc
12. Relación de vacíos	1.89
13. Porosidad	%
14. Grado de saturación	%

TAREA Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Peso recipiente + suelo húmedo	991	8598.000												
2. Peso recipiente + suelo seco	991	8558.000												
3. Peso de agua	(11 - 02) gr	401.000												
4. Peso de recipiente	(21 - 04) gr	4884.000												
5. Peso de suelo seco	(21 - 04) gr	4884.000												
6. Cantidad de humedad	(32) (31) (10) %	8.33												
7. Cantidad de humedad Gúmulo	Dens. húmeda M. %	10.20												

RELACIONES DE PESO Y VOLUMEN:

Peso unitario de la masa del suelo: $\gamma_{ms} = 1824.2 \text{ kg/m}^3$
 Peso unitario seco: $\gamma_d = 1581.3 \text{ kg/m}^3$
 Peso volumétrico sumergido: $\gamma'_{ms} = 970.0 \text{ kg/m}^3$
 Peso volumétrico material saturado: $\gamma_{sat} = 1970.0 \text{ kg/m}^3$
 Vol. total muestra $V_{m} = 3133 \text{ cm}^3$
 Volumen de agua $V_w = 401 \text{ cm}^3$
 Volumen de sólidos $V_s = 1816 \text{ cm}^3$
 Volumen de aire $V_a = 817 \text{ cm}^3$
Grano de Saturación: $S = 0.33$
Relación de vacíos: $e = 0.6$
Porosidad: $n = 38.9 \%$
 Para Arena bien gradada: $e = 0.43$, $n = 30$ - 40%
 Para Arena uniforme: $n = 0.51$, $n = 34$ - 48%
 Para Suelos Cohesivos: $e = 0.85$ - 5.00 ; $n = 35$ - 83%
Cevidad específica de sólidos: $G_s = 2.65$

ING. EDGAR JAMANCA PARIAMACHI

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y BENDIENDOS DE MATERIAS

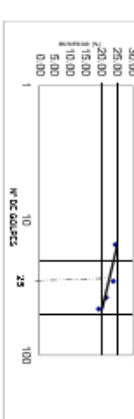
LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

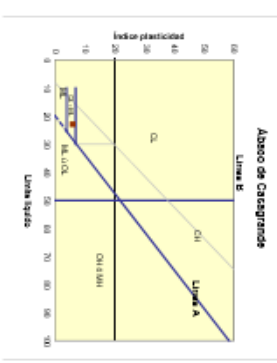
Objeto De Defensa Ribereña Para La Protección De Deslizamiento De Tierra Del Rio huari Sector Cajay – Ancash
PROYECTO : PROYECTO DEFENSA RIBERENA
SOLUCION : CAJAY
UBICACION : DAVIONES
AREA : JMG, EDGAR, J.P.
FECHA : 22/10/2018
MUESTRA: MML-2; PROY-UNIDAV-...-1.00...M

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO				LIMITE DE CONTRACCION					
Nº DE GOLPES	1	2	3	4	10	11	12	Nº DE GOLPES	1	2	3	4	10
Wt. de la muestra	48.0	48.20	47.25	47.54	47.25	46.25	45.86	Wt. de la muestra	48.0	47.25	46.25	45.86	45.86
Wt. de arena	42.92	41.92	41.50	41.70	42.50	42.50	42.50	Wt. de arena	42.92	41.92	41.50	41.70	42.50
Wt. de agua	5.08	6.28	5.75	5.84	4.75	3.75	3.36	Wt. de agua	5.08	6.28	5.75	5.84	4.75
Wt. de sólidos	42.92	41.92	41.50	41.70	42.50	42.50	42.50	Wt. de sólidos	42.92	41.92	41.50	41.70	42.50
Wt. de agua	11.9	14.9	13.9	14.0	11.2	9.2	8.3	Wt. de agua	11.9	14.9	13.9	14.0	11.2
Wt. de arena	31.02	27.02	27.50	27.70	31.30	31.30	31.30	Wt. de arena	31.02	27.02	27.50	27.70	31.30
Wt. de agua	21.57	21.57	21.57	21.57	17.20	17.20	17.20	Wt. de agua	21.57	21.57	21.57	21.57	17.20

DIAGRAMA DE FLUJIDEZ



Abono de Clasificación



CLASIFICACION PRAXION LABORATORIA

CANTIDAD DE LAS UNIDADES

CLAS	11.1	22.2
SH	11.1	22.2



ING. EDGAR JAMANCA PARAMACHI
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

REGISTROS DE EXPLORACION - CALICATA - DESCRIPCION VISUAL Y MANUAL DE SITIOS (NTP 399.150, ASTM D-3487)

REQUITRO DE BONDAD

PROYECTO : "Diseño De Defensa Ribereña Para La Protección De Deslizamiento De Tierra Del Rio huari Sector Cajay – Ancash"

BO LICITANTE : **PROYECTO DEFENSA RIBERENA** FECHA : 20/10/2020
 UBICACION : **CAJAY** TECNICO : **Ing Edgar JJC**
 CALICATA : **C-02** PROFUNDIDAD : **0.08-2.00m**
 TIPO DE BONDAD: **CIELO ABIERTO** N.F. :

PROFUNDIDAD (m)	Espesor (m)	Forma Estructura	MUESTRIAS COLECTADAS	SIMBOLO GRAFICO	CLASIFICACION SUCES	DESCRIPCION DEL MATERIAL
0.40	0.40		NO		SM	ARENA LINDA SIN COLOR NEGRO SIN OLOR CON PRESENCIA DE RAICES
2.30	1.90	0.00	med. 1		OC-DM	GRANIA ANCLIOSA Y HASTA 1.50m, CON ARENAS AL 17%, SIN OLOR, COLORES MARRON OSCURO, PRECIPAS T.M. 45cm al 20%

ING. EDGAR JAMANCA PARAMACHI
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM-2216

PROYECTO : "Diseño De Defensa Ribereña Para La Protección De Deslizamiento De Tierra Del Rio huari Sector Cajay – Ancash"

BO LICITANTE : **LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS** FECHA: 22/10/2020
 UBICACION : **CAJAY** TECNICO : **Ing Edgar JJC**
 CALICATA : **CAJAY** MUESTRA: **CAJAY** PROFUNDIDAD : **Varios**
 HECHO POR : **Ing Edgar JJC**

CALICATA	MUESTRA 1 DE MATERIAL EXISTENTE			
	C-01	C-02	C-01	C-02
MUESTRA N°	med 1 - 1	med 1 - 2	med 1 - 1	med 1 - 2
PROFUNDIDAD (m)	1.20	1.80	1.20	1.80
FRASCO No	1	2	3	4
1. Peso recipiente + suelo humedo	1221.00 g	1223.00 g	2253.00 g	2245.00 g
2. Peso recipiente + suelo seco	1136.00 g	1136.00 g	2016.00 g	2001.00 g
3. Peso de agua	(11)-121.00 g	87.00 g	237.00 g	244.00 g
4. Peso de recipiente	386.00 g	386.00 g	506.00 g	386.00 g
5. Peso de suelo seco	(2)-141.00 g	750.00 g	1510.00 g	1162.00 g
6. Contenido de humedad	(13)97.103 %	11.3 %	15.7 %	16.7 %
Humedad Promedio	11.46	15.4		

MUESTRA 8		MUESTRA 8 DE MATERIAL EXISTENTE	
CALICATA			
MUESTRA N°			
PROFUNDIDAD (m)			
FRASCO No			
1. Peso recipiente + suelo humedo	g		
2. Peso recipiente + suelo seco	g		
3. Peso de agua	(11)-121.00 g		
4. Peso de recipiente	g		
5. Peso de suelo seco	(2)-141.00 g		
6. Contenido de humedad	(13)97.103 %		
Humedad Promedio			



UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TRUJILLO

Diseño De Defensa Ribereña Para La Protección De
Deslizamiento De Tierra Del Rio huari
Sector Cajay – Ancash

COTIZACION

Bach. Reynaldo Ebert Mendoza zapana
Bach. Wilson huarsoca lobon



		KAISER CORPORATION SA 20492641431 JR. FRANCIA 1028 - LA VICTORIA TELEFONO: 051 1 323 9158 323 0626 WEB: www.kaisercorp.com.pe		COTIZACION COTIZACION N° Q019689 FECHA: 16/11/2020			
DATOS DE CLIENTE: Razón Social: WILSON HUARSOCA LOBON RUC: LIMA-CERCADO Dirección: LIMA-CERCADO			DATOS DE ENVIO:				
DATOS DE CONTACTO: Apellidos y Nombres: DAISY MELGAREJO Email: daisy_melco4@hotmail.com Dirección: PALMIRAALTA SIN HUARAZ-ANCASH Teléfono: 950481556 RPM: RPC: NEXTEL:							
ARTICULO							
Nro	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID.	PRECIO UNIT	VALOR VENTA	
1	201-90GAVI-0009	GAVION PVC 8X10 3ZN-AL 5,0X1,0X1,0 * puesto en nuestros almacenes, incluye alambre de amarre.	30.000	PZ	76.500000	2.295.00	
2	201-90GAVI-0004	GAVION CAJA 8X10 3ZN 5,0X1,5X1,0	30.000	UND	97.770000	2,933.10	
3	201-90GAVI-0011	GAVION PVC 8X10 3ZN-AL 5,0X2,0X0,3	30.000	PZ	86.500000	2,595.00	
FORMA DE PAGO: CONTADO DEPOSITO EN CUENTA MONEDA: DOLARES PLAZO ENTREGA: SEGUN ORDEN DE COMPRA VALIDEZ DE LA OFERTA: SUJETO A VARIACION SIN PREVIO AVISO CONDICIONES DE ENVIO:					VALOR VENTA: 7,823.10 ADELANTOS: 0.00 I.G.V. (18%): 1,408.16		
NRO CTA CTE: DOLARES: BCP 191-1755411-1-33 BBVA 0011-0377-01-00029473 SCOTIA 000-3965739			SOLES: BCP 191-1748198-0-64 BBVA 0011-0377-01-00029457 SCOTIA 000-9229523			TOTAL 9,231.26 USD	
Emitido por: CECILIA KAISER POLO EJECUTIVA DE VENTAS RPM: *378588 RPC: 989007725 ckp@kaisercorp.com.pe							

Especificaciones

Los gaviones son diseñados para mantener una diferencia en los niveles del suelo de sus dos lados, constituyendo un grupo importante de elementos de soporte y protección cuando se localizan en lechos de ríos.

VENTAJAS:

Durabilidad

De 20 años a más, tiempo en el que se convierten en bloques compactos y sólidos. Esto crea una estructura rígida, principalmente en terrenos inestables donde pudieran existir asentamientos o socavaciones.

Permeabilidad

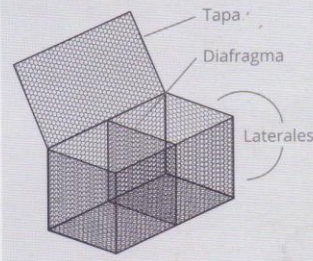
Son estructuras drenantes que desalojan el agua que pueden contener las obras que protegen.

Flexibilidad

Se adaptan al terreno, absorben todos los asentamientos y no requieren ningún tipo de cimentación especial.

Resistencia

Un conjunto de gaviones forman una estructura estable a todos los esfuerzos de tensión y compresión.



GAVIÓN RECTANGULAR GALVANIZADO TRIPLE CAPA DE ZINC

Malla de Triple Torsión	8 x 10 cm
Medidas	2 x 1.0 x 1.0
Estándar	5 x 1.0 x 1.0 5 x 1.5 x 1.0
Diafragmas	Mínimo: 1.00 mt
Tolerancias	Dimensiones en largo, Ancho y Alto + 5% Peso + 5%



GAVIÓN TIPO COLCHÓN GALVANIZADO TRIPLE CAPA DE ZINC

Malla de Triple Torsión	8 x 10 cm
Medidas	5 x 2.0 x 0.3
Estándar	5 x 1.0 x 0.5

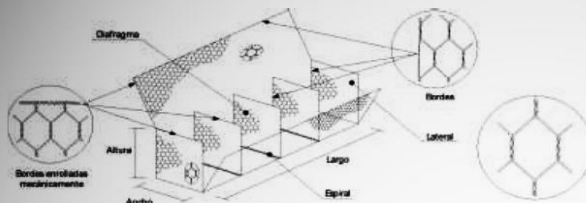


Jr. Francia 1028 La Victoria, Lima - Perú
Telefax: (+511) 323 9158 | 323 0746 | 323 0626
RPC: 989 007725 | 989 007733 | 989 007717
RPM* *378588 | #962 856583 | #962 856504
ventas@kaisercorp.com.pe

 **KAISER**
Corporation
www.kaisercorp.com.pe

GAVIÓN CAJA – G1-P

EN MALLA HEXAGONAL DE DOBLE TORSIÓN CON REVESTIMIENTO G1-1



Los Gaviones Caja G1-P LIHAR PERU son elementos prismáticos rectangulares, confeccionados con malla hexagonal de doble torsión, producida con alambres de acero de bajo contenido de carbono, con aleación G1 y adicionalmente revestidos con polímero especialmente desarrollado para obras de ingeniería.

La aleación G1-P LIHAR PERU y el polímero desarrollado, aseguran una mayor adherencia al núcleo de acero, hecho que es esencial para una efectiva protección contra la corrosión, asegurando mayor durabilidad, incluso en las condiciones más severas de aplicación.

Los gaviones se subdividen en células mediante diafragmas, que son elementos de refuerzo, aumentando así la rigidez de las estructuras construidas. Los bordes de los paneles de malla, que forman los gaviones, están constituidos por alambres de diámetro superior a aquellos que forman la malla hexagonal, fortaleciendo las estructuras y facilitando su montaje e instalación.

Propiedades Mecánicas y Físicas		Normas de Referencia	
Resistencia a la tracción de la malla ⁽¹⁾	kN/m	37	ISO 10319 / EN 10223-3
Resistencia de la conexión en los bordes	kN/m	25	ISO 10319 / EN 10223-3
Tensión de rotura de los alambres ⁽²⁾	MPa	350 a 500 - Clase A	NBR 8964 / ASTM A641 / NB 709
Elongación en la rotura de los alambres ⁽²⁾	%	8 - Clase A	NBR 8964 / ASTM A641 / NB 709
Tipo de malla		10x12	NBR 10514 / EN 10223-3
Diámetro de los alambres de la malla	mm	2,7	NBR 10514 / EN 10223-3
Diámetro de los alambres de borde	mm	3,4	NBR 10514 / EN 10223-3

Propiedades de Durabilidad		Normas de Referencia	
Revestimiento metálico	Zn90Al10-MM	NBR 8964 / EN 10223-3	
Cantidad de revestimiento metálico ⁽²⁾	245 g/m ²	NBR 8964 / EN 10223-3	
Adherencia del revestimiento metálico ⁽²⁾	De acuerdo con la definición de las normas vigentes	NBR 8964 / ASTM A641 (Item 10)	
Resistencia a la corrosión y envejecimiento (ensayo Kesternich)	Menos de 5% de oxidación del acero después de 56 ciclos	EN ISO 6988 (0,2 dm ³ SO ₂ para 2 dm ³ agua)	
Resistencia a la niebla salina	Menos de 5% de oxidación del acero después de 2000 horas de ensayos	EN ISO 9227	

Propiedades Geométricas de los Gaviones Caja ⁽³⁾						
Largo de las cajas	m	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Ancho de las cajas	m	1,0				
Altura de las cajas	m	0,5		1,0		
Tolerancia en la longitud	%	+/- 3				
Tolerancia en el ancho y altura	%	+/- 5				

Propiedades del Revestimiento Polimérico ⁽⁴⁾		
Espesor mínimo	mm	0,40
Densidad	kg/dm ³	1,30 a 1,35
Dureza	shore D	50 a 60
Resistencia a la tracción	MPa	20,6
Módulo de Elasticidad	MPa	18,6
Temperatura de fragilidad	°C	-9
Resistencia a la Abrasión	% de pérdida	< 12

Características del Gavión Caja LIHAR PERU / Amarre y Atirantamiento

El lado inferior de los paneles laterales debe ser fijado al paño de base, durante la producción, a través de enrolamiento mecánico de las puntas libres, de los paneles, alrededor del alambre de borde.

El lado inferior de los diafragmas debe ser costurado al paño de base, durante la fabricación, con una espiral de alambre de diámetro 2,2 mm.

Con los Gaviones Caja es necesaria una cantidad suficiente de alambres para amarre y atirantamiento de los elementos. Estos alambres tienen las mismas propiedades físicas y mecánicas de los alambres utilizados en la confección de las mallas hexagonales, tienen diámetro de 2,2 mm, y su cantidad, en relación al peso de los Gaviones Caja es de, 8% para piezas de 1m de altura y, 6% para piezas de 0,5 m de altura.

⁽¹⁾ Sentido paralelo a las torsiones;

⁽²⁾ Ensayos realizados a cada 3 toneladas de material producido;

⁽³⁾ Otras medidas disponibles mediante consulta y solicitud previa.

⁽⁴⁾ Todos los valores en acuerdo con la Norma: NBR 8964.



LIHAR PERU
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Av. Los Constructores 488 Of. 101 LA MOLINA- LIMA
ventas@lihar.com.pe / proyectos@lihar.com.pe
Cel: 922446273 /936992370

PROFORMA

FECHA	15/11/2020
COTIZACION #	1 - 270
CODIGO CLIENTE	44054970
VALIDO HASTA	15/01/2021

CLIENTE

Wilson huarsoca lobon

Presente.-

Atención : DAISY MELGAREJO 950481556

De nuestra consideración :
Por Intermedio de la Presente nos es grato hacerles llegar nuestra propuesta Economica:

IT	Código	Descripción	Cantidad	U/M	Precio US\$	Total US\$
1	B400012	GAVION CAJA 5.0X1.0X1.0M 10X12CM 2.7X3.40MM ZN+5%AL+PVC ASTM A856M- 98 /42 18 KG.FS	70.00	UND	108.60	7,602.00
2	B400061	GAVION CAJA 5.0X1.5X1.0M 10X12CM 2.7X3.4MM ZN+5%AL+PVC ASTM A856M- 98 56 26KG.FS	35.00	UND	138.30	4,840.50
3	B400189	GAVION CAJA 5.0X2.0X1.0M 10X12CM 2.7X3.4MM 90%ZN+10%AL ASTM A856M- 98/63 00KG.	105.00	UND	152.30	15,991.50

PRODUCTO: GAVION TIPO CAJA DE DOBLE TORSION PLASTIFICADO 90% ZN+10 % AL+PVC

Especificaciones Técnicas y Normas Internacionales

- Tipo de Malla 10x12 cm.
- Diámetro de Alambre de Malla 2.40 mm (con PVC 3.4 mm).
- Diámetro de Alambre de Bordes 3.0 mm (con PVC 4.00 mm).
- Resistencia de los Alambres 38 a 50 Kg/mm² (NBR 8964 / ASTM A856 / NB 709).
- Revestimiento de los Alambres 90% Zn +10% Al según ASTM A 856.
- Tolerancia Cumple ASTM 975-97 inc. 9.4, 9.6 y 9.8.

V.Venta US\$	28,434.00
I.G.V. US\$	5,118.12
Total US\$	33,552.12

TERMINOS Y CONDICIONES

Forma de Pago : CONTADO BANCO BCP
Entrega : 2 DIAS
Lugar de Entrega : AGENCIAS DE TRANSPORTE LA VICTORIA
Observaciones : EMITIMOS CERTIFICADO DE CALIDAD Y GARANTIA

SIRVASE ABONAR :

Cta. Corriente. BCP Soles S/. 193-2529455-0-49
Cta Corriente. BCP Dolar US\$ 193-2496564-1-26

CODIGO INTERBANCARIO :

BCP S/. 002-193-002529455049-13
BCP US\$ 002-193-002496564126-19

Cta. Deducion

Bco. Nación: 00066131912

RUC : 20603269846

Girar Cheque a Nombre de : **LIHAR PERU S.A.C.**

Sin Otro Particular y a la espera de sus gratas ordenes, quedamos de usted.

Atentamente,

LEONARDO GONZALEZ ESPEJO
EJECUTIVO DE VENTAS

ING. MARIO LUJO R.
AUTORIZADO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TRUJILLO

Diseño De Defensa Ribereña Para La Protección De
Deslizamiento De Tierra Del Rio huari
Sector Cajay – Ancash

ESTUDIO TOPOGRAFICO

Bach. Reynaldo Ebert Mendoza zapana
Bach. Wilson huarsoca lobon



PUNTO	COORD ESTE	COORD NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	262472.6749	8966844.194	2869.872	PUENTE-R
2	262479.759	8966840.609	2869.844	PUENTE
3	262488.9163	8966858.766	2869.972	PUENTE
4	262481.6842	8966861.988	2870.095	PUENTE
5	262489.1245	8966857.3	2863.845	PUENTE
6	262489.1244	8966857.3	2863.845	PUENTE
7	262481.1491	8966860.528	2864.304	PUENTE
8	262462.6762	8966848.71	2865.695	R
9	262477.0371	8966865.318	2865.142	R
10	262474.1975	8966867.414	2865.142	PLANT
11	262459.6029	8966844.979	2866.125	R
12	262455.461	8966841.171	2866.192	R
13	262483.1099	8966874.432	2867.872	PLANT
14	262452.8094	8966854.115	2865.434	R
15	262455.2741	8966883.697	2864.918	PLANT
16	262454.4711	8966879.589	2864.365	PLANT
17	262466.369	8966881.996	2866.555	PLANT
18	262469.5738	8966868.866	2864.564	PLANT
19	262440.0891	8966850.246	2870.78	CASA
20	262436.131	8966847.562	2871.315	CASA
21	262449.7347	8966836.336	2869.763	CASA
22	262440.5233	8966849.618	2869.288	R
23	262414.1794	8966859.841	2875.814	CASA
24	262418.3916	8966861.929	2874.18	CASA
25	262413.7835	8966870.186	2874.406	CASA
26	262402.9197	8966876.362	2875.786	CASA
27	262413.5045	8966881.391	2872.311	CASA



28	262412.0862	8966885.014	2872.887	CASA
29	262443.9053	8966862.535	2868.687	R
30	262438.2101	8966856.997	2870.493	R
33	262478.0699	8966879.07	2874.307	R
34	262436.5241	8966869.206	2869.035	R
35	262471.5012	8966885.733	2875.612	R
36	262430.8449	8966862.537	2869.033	R
37	262462.5881	8966889.593	2874.635	R
38	262427.3417	8966875.447	2868.478	R
39	262422.2062	8966869.871	2869.68	R
40	262454.8916	8966888.973	2872.713	R
41	262425.2016	8966883.832	2869.144	R
42	262421.4964	8966881.966	2870.276	R
43	262451.2938	8966893.019	2871.591	R
44	262451.2933	8966893.015	2871.591	R
45	262421.8168	8966888.321	2869.914	R
46	262417.0645	8966885.828	2870.487	R
47	262453.6157	8966897.562	2873.844	R
48	262419.5246	8966893.013	2870.465	R
49	262450.511	8966904.282	2873.421	R
50	262414.7345	8966890.216	2870.55	R
51	262417.6641	8966897.487	2870.239	R
52	262412.8263	8966894.474	2870.677	R
53	262450.959	8966917.506	2874.35	R
54	262417.5151	8966905.5	2870.338	R
55	262409.1216	8966902.292	2870.739	R
56	262441.4651	8966926.708	2870.609	R
57	262451.6914	8966910.987	2870.932	R
58	262417.0864	8966919.547	2870.537	R
59	262409.0295	8966915.691	2871.194	R
60	262431.4295	8966940.445	2867.619	RIO



61	262429.7514	8966944.769	2867.619	RIO
62	262435.4315	8966945.557	2868.632	R
63	262440.8885	8966938.567	2870.172	R
64	262415.7572	8966931.818	2869.297	R
65	262429.9548	8966954.953	2870.978	R
66	262429.9465	8966954.954	2870.978	R
67	262406.0164	8966929.337	2872.077	R
68	262426.2092	8966954.453	2868.771	R
69	262413.4501	8966945.997	2869.709	R
70	262416.0344	8966945.311	2867.884	RIO
71	262431.7187	8966964.817	2872.547	RIO
72	262430.015	8966973.875	2872.547	R
73	262410.4094	8966964.665	2869.855	RIO
74	262423.0761	8966969.899	2869.836	RIO
75	262497.2361	8966836.694	2863.534	RIO
76	262498.0418	8966851.343	2863.19	RIO
77	262474.4299	8966848.281	2863.999	RIO
78	262462.9126	8966854.587	2864.248	RIO
79	262475.5348	8966861.834	2864.207	RIO
80	262464.6355	8966869.744	2864.332	RIO
81	262452.4512	8966861.142	2864.822	RIO
82	262447.1589	8966864.916	2864.973	RIO
83	262442.2853	8966870.657	2865.078	RIO
84	262454.9046	8966875.242	2864.82	RIO
85	262450.6887	8966878.543	2864.862	RIO
86	262446.5615	8966884.562	2865.162	RIO
87	262437.1509	8966875.722	2865.423	RIO
88	262430.7446	8966885.97	2865.796	RIO
89	262425.4491	8966898.798	2865.741	RIO
90	262425.2494	8966909.562	2867.212	RIO
91	262418.9558	8966930.867	2867.293	RIO



92	262441.739	8966898.719	2865.688	RIO
93	262438.7504	8966915.496	2866.254	RIO
94	262434.3955	8966935.212	2867.171	RIO
95	262401.0372	8967045.306	2873.595	E2
96	262401.0381	8967045.304	2873.595	E2
97	262448	8966858	2869	E1



UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TRUJILLO

Diseño De Defensa Ribereña Para La Protección De
Deslizamiento De Tierra Del Rio huari
Sector Cajay – Ancash

ESTUDIO HIDRICO

Bach. Reynaldo Ebert Mendoza zapana
Bach. Wilson huarsoca lobon



Hydrograph Report

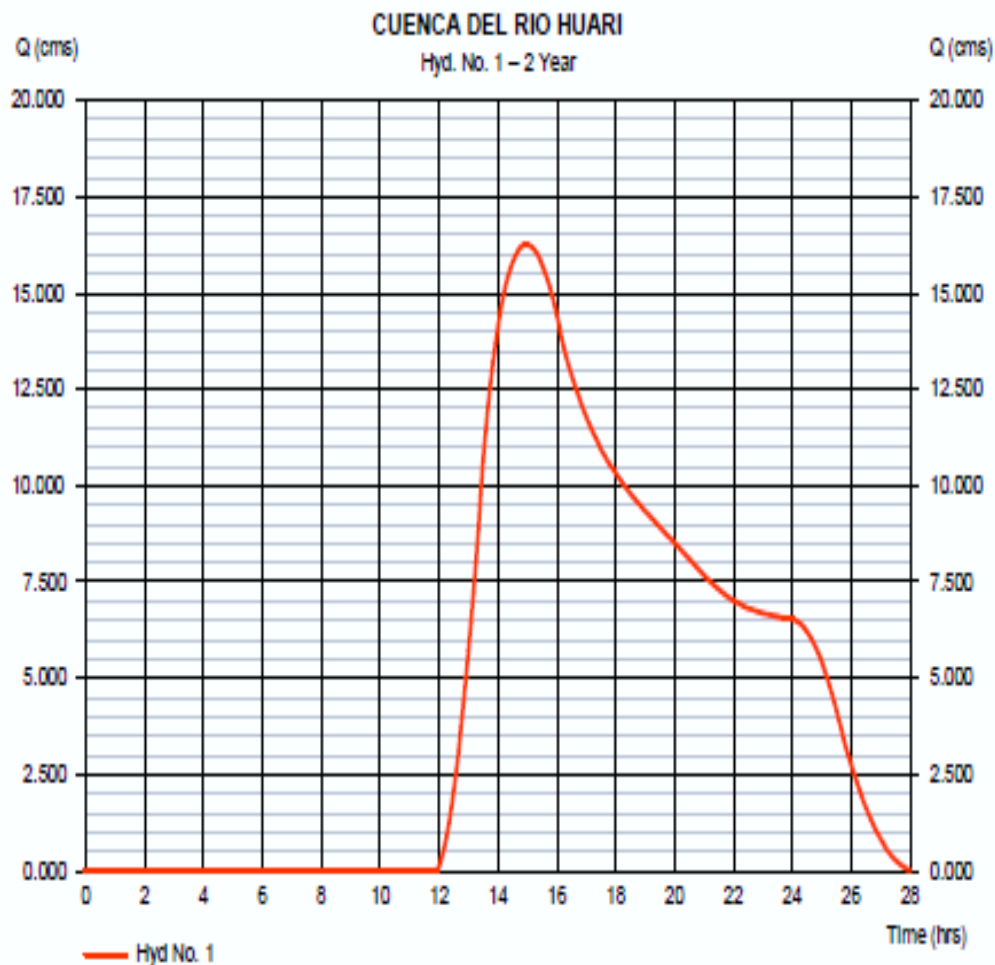
Hydroflow Hydrographs Extension for AutoCAD® Civil 3D® 2018 by Autodesk, Inc. v12

Monday, 10/11/2020

Hyd. No. 1

CUENCA DEL RIO HUARI

Hydrograph type	= SCS Runoff	Peak discharge	= 16.26 cms
Storm frequency	= 2 yrs	Time to peak	= 15.00 hrs
Time interval	= 5 min	Hyd. volume	= 459,741.3 cum
Drainage area	= 15497.001 hectare	Curve number	= 61
Basin Slope	= 3.4 %	Hydraulic length	= 21615 m
Tc method	= KIRPICH	Time of conc. (Tc)	= 156.15 min
Total precip.	= 55.90 mm	Distribution	= Type II
Storm duration	= 24 hrs	Shape factor	= 484





Hydrograph Report

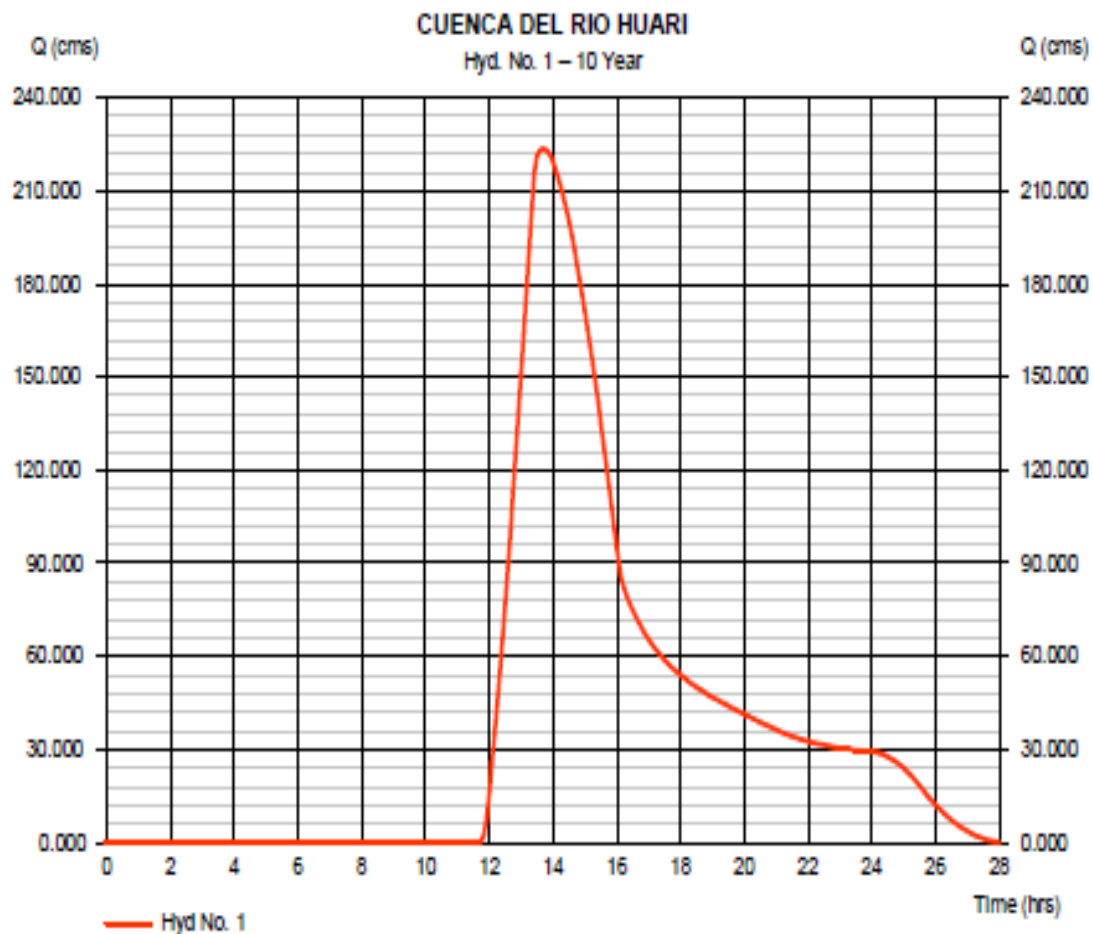
Hydroflow Hydrographs Extension for AutoCAD® Civil 3D® 2018 by Autodesk, Inc. v12

Monday, 10/11/2020

Hyd. No. 1

CUENCA DEL RIO HUARI


Hydrograph type	= SCS Runoff	Peak discharge	= 223.54 cms
Storm frequency	= 10 yrs	Time to peak	= 13.67 hrs
Time interval	= 5 min	Hyd. volume	= 3,739,517.3 cum
Drainage area	= 15497.001 hectare	Curve number	= 61
Basin Slope	= 3.4 %	Hydraulic length	= 21615 m
Tc method	= KIRPICH	Time of conc. (Tc)	= 156.15 min
Total precip.	= 108.00 mm	Distribution	= Type II
Storm duration	= 24 hrs	Shape factor	= 484










Lugar:	<input type="text" value="RIO HUARI"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="223.54"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="15"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value=".024"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.03"/> m/m

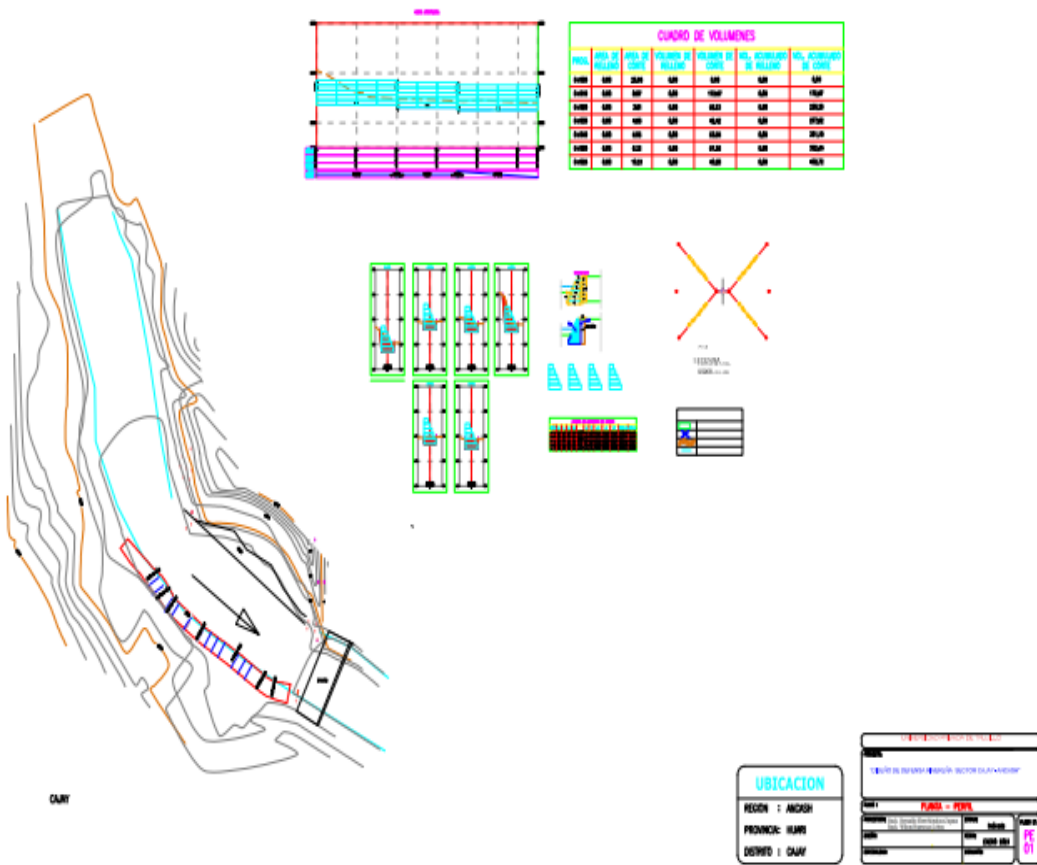


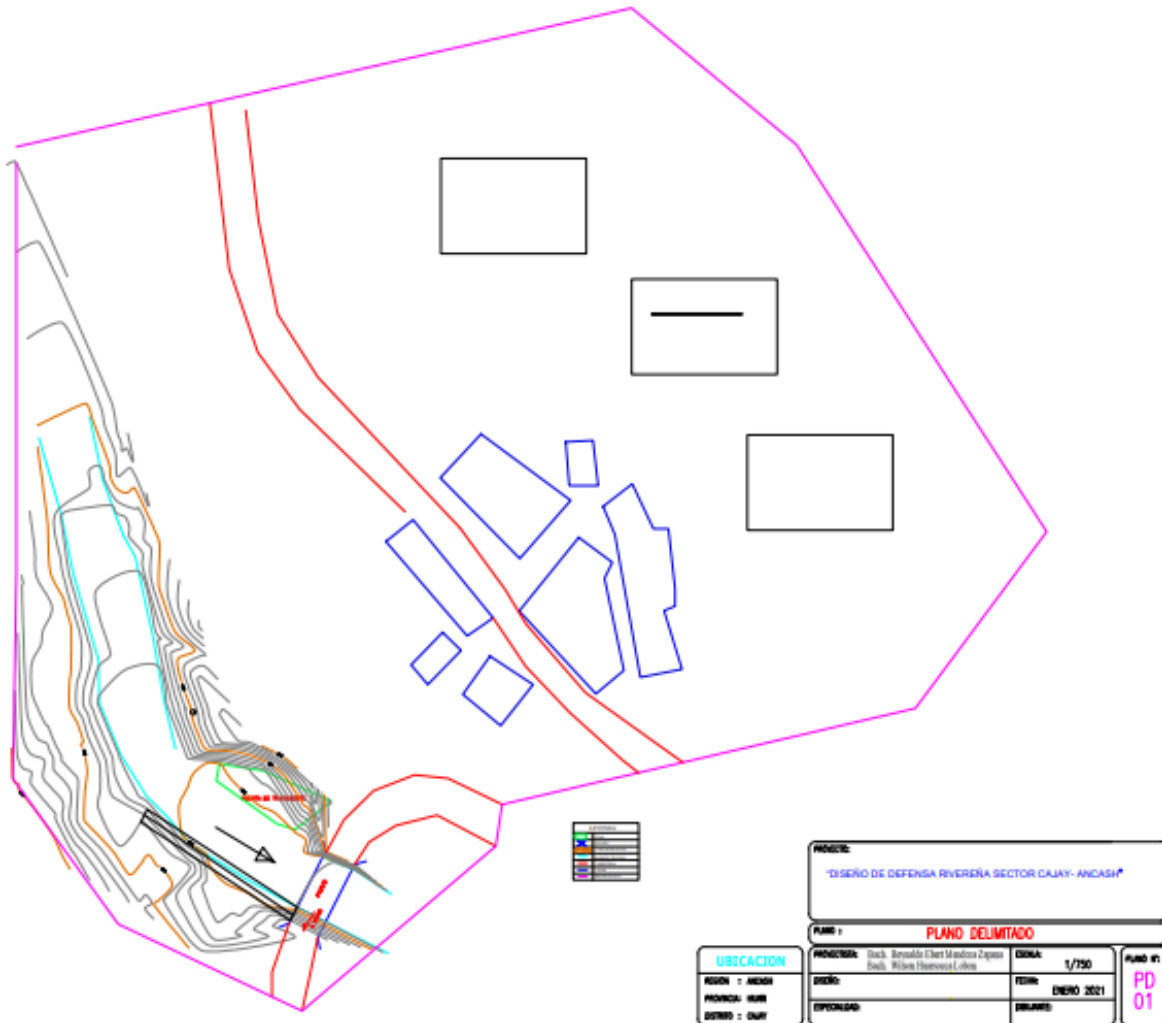
Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="1.5516"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="19.3886"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="25.6816"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="1.3246"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="10.1032"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7043"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.3333"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="5.4132"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

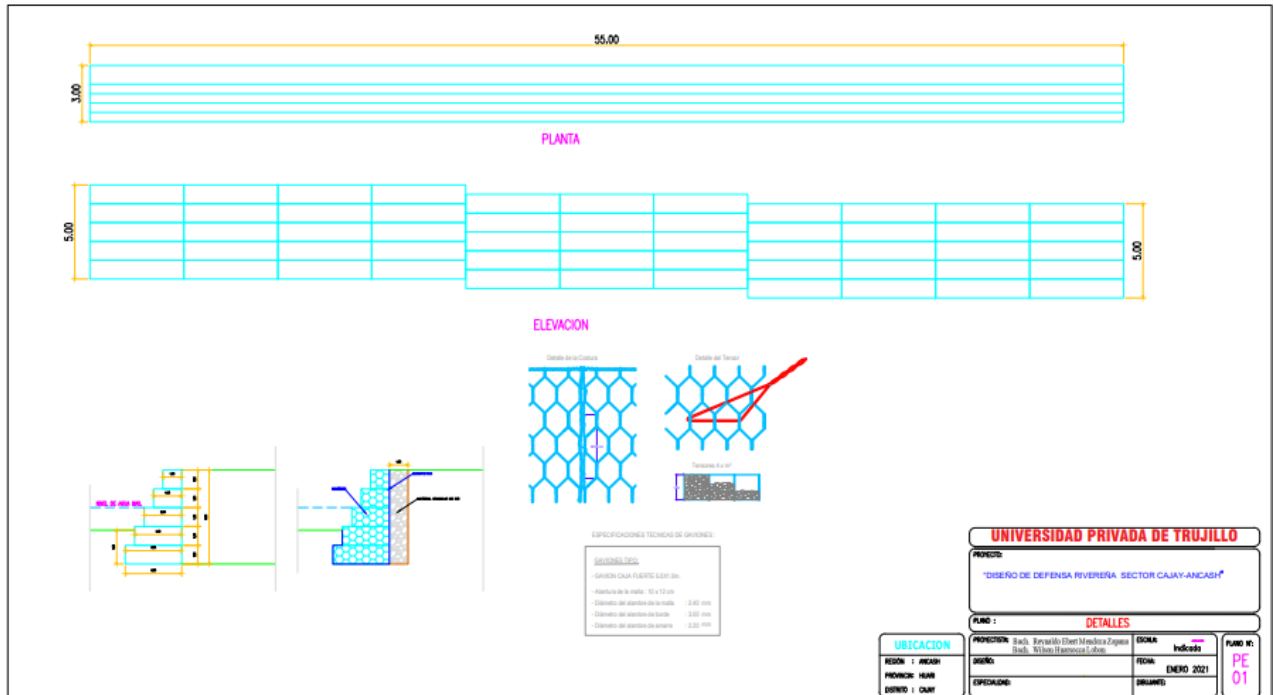
 Calcula	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
---	--	--	--	---

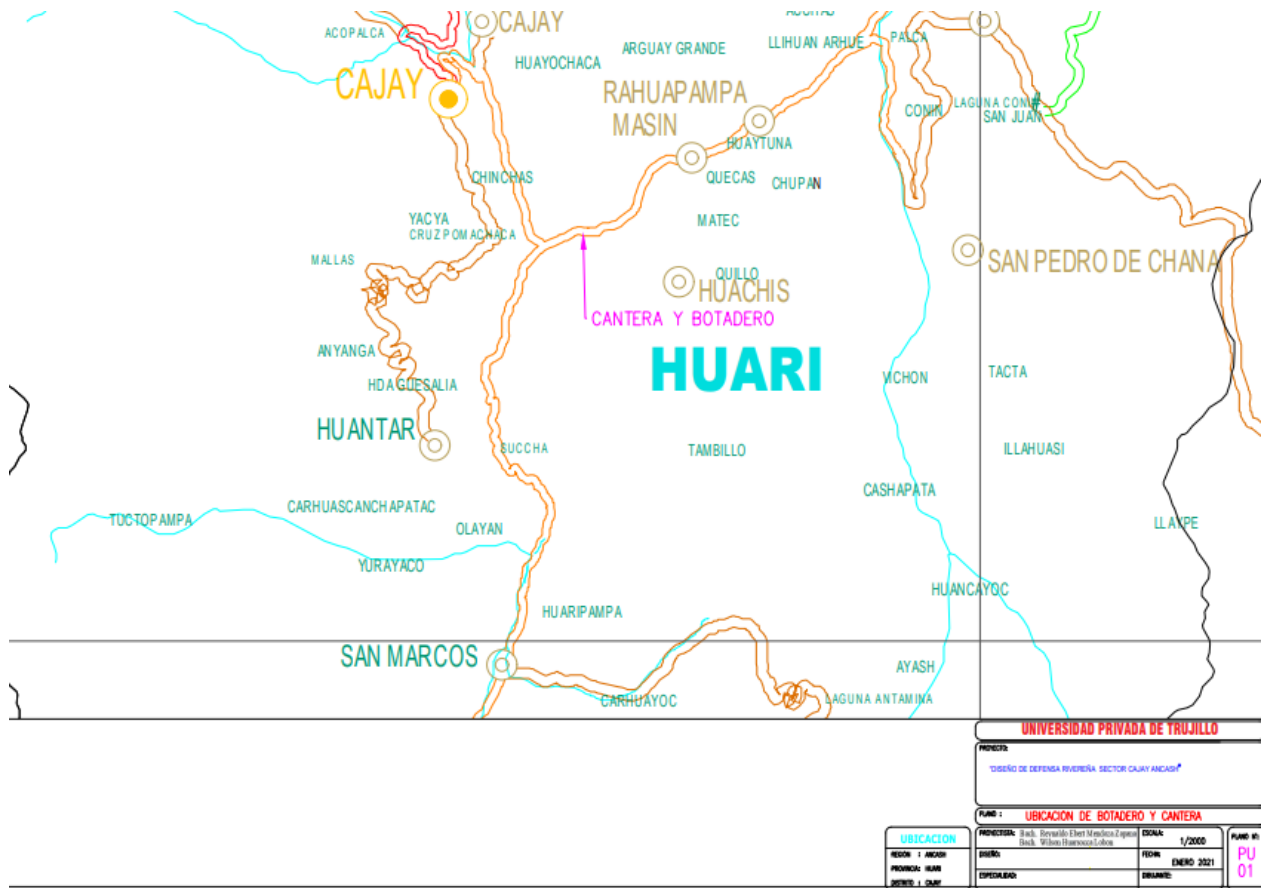


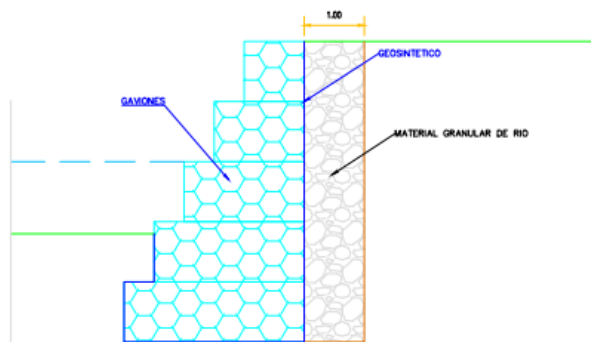
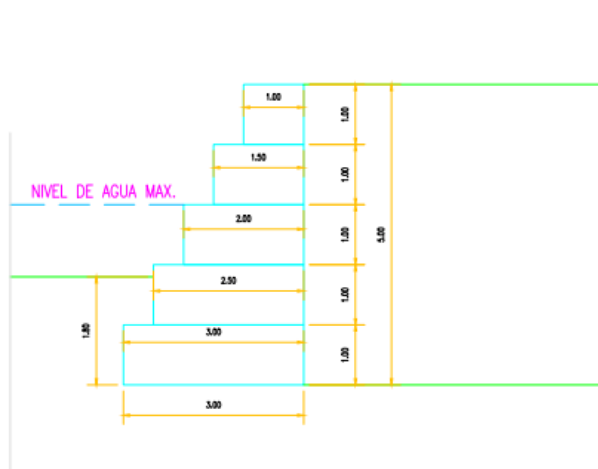
PLANOS











UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
PROYECTO:			
diseño de defensa sector cajay ancahs			
PLANO : UBICACION DE BOTADERO Y CANTERA			
PROYECTISTA:	Bach. Reynaldo Ebert Mendoza Zapana Bach. Wilson Huarsoca Lobon	ESCALA:	1/2000
REGION :	ANCASH	FECHA:	ENERO 2021
PROVINCIA :	HUARI	DIBUJANTE:	
DISTRITO :	CAJAY		
			PLANO N°: PU 01