



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Quintana Chávez, Carlos Roberto

Vargas Becerril, Walter Orlando

ASESOR:

Mg. Ing. Torres Bardales, Lyta Victoria

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

MOYOBAMBA – PERÚ

2018

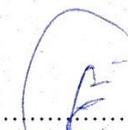
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Carlos Roberto Quintana Chávez** cuyo título es: **“Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018”**,

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **15, QUINCE**.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018



.....
PRESIDENTE
Zadith N. Garndo Campaña
ING. CIVIL
R. CIP. 96766



.....
SECRETARIO
Ing. Benjamin López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365



.....
VOCAL
Mg. Lyta Victoria Torres Burdales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935



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

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Walter Orlando Vargas Beceril** cuyo título es: **"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018"**,

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **15, QUINCE**.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018



.....
PRESIDENTE

Zaidith N. Garrido Campaña
ING. CIVIL
R. CIP. 96766



.....
SECRETARIO



Ing. Benjamín López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365



.....
VOCAL

Maestra Victoria Torres Bordaes
Maestra Gestión Pública
CIP 85935



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

Dedicatoria

Dedico la presente investigación a mis padres Loidiht del Carmen Chávez Ruíz y Oscar Artime Quintana Herrera, porque gracias a ellos he llegado a esta etapa de mi vida, con su apoyo incondicional y enseñanzas diarias; también a mi mamita Wilma Herrera Díaz por estar conmigo siempre y ser ejemplo de lucha. Por último, a mi sobrina Anlleline por ser la luz en mi vida.

Carlos Roberto, Quintana Chávez.

El presente proyecto lo dedico a mis padres y a mis hermanos, también quisiera dedicarlo a mis profesores y compañeros por ser personas muy importantes en mi vida.

Walter Orlando, Vargas Becerril.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y la salud, sin él ninguna meta es posible. A mis padres por estar conmigo siempre, y ayudarme a sobreponerme ante mis errores. A mis amigos por su apoyo incondicional.

Carlos Roberto, Quintana Chávez.

Quiero dar mi sincero agradecimiento a mis padres por siempre estar apoyándome en la buenas y en las malas, y gracias a ellos se pudo realizar el presente proyecto, agradecer a mis hermanos también por estar conmigo en todo momento.

Walter Orlando, Vargas Becerril.

Declaratoria de Autenticidad

Yo CARLOS ROBERTO QUINTANA CHÁVEZ, identificado con DNI N°70024354, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil. de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018



.....
CARLOS ROBERTO QUINTANA CHÁVEZ

DNI: 70024354

Declaratoria de Autenticidad

Yo WALTER ORLANDO VARGAS BECERRIL, identificado con DNI N°71585552, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018



.....
WALTER ORLANDO VARGAS BECERRIL

DNI: 71585552

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018” con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en ocho capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaratoria de Autenticidad.....	vi
Presentación.....	viii
Índice.....	ix
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Realidad problemática.....	15
1.2 Trabajos previos.....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	23
1.4. Formulación del problema.....	24
1.5. Justificación del estudio.....	25
1.6. Hipótesis.....	26
1.7. Objetivos.....	26
1.8.	
II. MÉTODO	
2.1. Diseño de investigación.....	28
2.2. Variables, operacionalización.....	28
2.3. Población y muestra.....	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	30
2.5. Métodos de análisis de datos.....	30
2.6. Aspectos éticos.....	30
2.7.	
III. RESULTADOS.....	31
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS.....	44

ANEXOS.....46

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Carátula de la tesis visada

Índice de Tablas

Tabla 1. Especies nativas existentes en el río Uquihua	31
Tabla 2. Evaluación in situ de la estructura actual en la bocatoma del río Uquihua, sector Palmeras, Rioja, mediante guía de observación.	32
Tabla 3. Características del suelo y capacidad portante	33
Tabla 4. Registro de caudales del río Uquihua (m ³ /seg).	34
Tabla 5. Tabla de puntos registrados mediante levantamiento topográfico en la zona de estudio.	35

Índice de figuras

Figura 1. Resumen de diseño de la estructura de pasos para peces en barraje.....	37
--	----

Resumen

La presente investigación titulada “diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”, está enmarcada en diferentes teorías relacionadas al diseño de pasos para peces, especialmente en la expuesta por el ingeniero civil Hugo Champutiz en su tesis de pre grado titulada “Bases de diseño de escaleras para peces”, de la cual se tomó las consideraciones para los cálculos de diseño de los pasos para peces; para el barrage, se tomó como referencia a autores como el ingeniero Alfredo Mansen Valderrama, del ingeniero Máximo Villón Bejar y del Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico –ANA. El tipo de investigación es aplicada, ya que busca generar nuevos conocimientos basados en criterios teóricos de diseño de obras hidráulicas y saneamiento; el diseño de investigación es experimental propiamente dicho ya que el estudio está diseñado para determinar el cumplimiento de la hipótesis, y el nivel de estudio es explicativo puesto que se utilizan conocimientos existentes para aplicarlos empíricamente, para conocer la realidad. La población está referida a las especies nativas existentes en el río Uquihua, y su población está conformada por dos especies que son la carachama y la mojarra. Los instrumentos utilizados fueron: Ficha de registro de datos, guía de observación, herramientas manuales, equipos de laboratorio de suelos, equipos de topografía, softwares y libros de diseño de ingeniería. Por último, se llegó a la conclusión que el diseño es funcional y permite el paso de los peces, evitando su disminución por interferencia en su traslado en épocas de reproducción, ya que, de acuerdo a las consideraciones tomadas en cuenta para el diseño, las condiciones que se genera en cada paso son las adecuadas para garantizar el tránsito normal de los peces en cualquier época.

Palabras clave: Ictiofauna / Pasos para peces / Barraje

Abstract

The present investigation entitled "Design of fishway in weir, to diminish the loss of fish in the Uquihua river, Palmeras, Rioja - 2018", is framed in different theories related to the design of fishway, especially in the exposed by the civil engineer Hugo Champutiz in his thesis titled " Bases de diseño de escaleras para peces ", in which it is considered for the design calculations of fishway; for the weir, the authors has been used as reference are the engineer Alfredo Mansen Valderrama, the engineer Máximo Villón Bejar and the Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico –ANA. The type of research is applicative, which seeks new knowledge in the theoretical means of design of hydraulic works and sanitation; The design of the research is experimental, since the study is designed to determine the fulfillment of the hypotheses, and the level of study is explanatory. The population is referred to the native species existing in the Uquihua river, and the specimen is conformed by the species carachama and mojarra. The instruments used are: data record sheet, observation guide, hand tools, soil laboratory equipment, surveying equipment, software and engineering design books. Finally, is came to the conclusion that the design is functional and allows the passage of the fish, avoiding their reduction due to the interference in their transfer in times of reproduction, since, according to the considerations for the design, the conditions that are generated in each step are adequate to guarantee the normal transit of the fish at any time.

Keywords: Fish or fishes / Fishway / Weir

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Los ríos son fuente de ingresos económicos y alimenticios, debido a la variedad de especies nativas existentes, sin embargo, dichas especies se han visto afectadas por el creciente avance tecnológico orientado al uso de nuevas estructuras hidráulicas para el aprovechamiento del agua ya sea para uso agrícola o para el consumo humano, tales estructuras representan un obstáculo en el flujo de agua, por ejemplo, los barrajes, presas, embalses y diques; según la revista científica MONGABAY LATAM en su artículo “Las represas causan la pérdida de especies en las islas que se crean tras su construcción” menciona que en América, Asia, África y Europa las presas pueden causar una lista de impactos negativos como: la interrupción del flujo descendente de los nutrientes, la obstaculización de las rutas migratorias acuáticas y daños al sector pesquero, así mismo inundan los bosques, destruyen el hábitat, esto demuestra el impacto ambiental que producen este tipo de estructuras hidráulicas en el cauce natural de las fuentes de agua.

Así mismo, de acuerdo al artículo científico “Desciende de forma alarmante el número de especies autóctonas que viven en los ríos” del diario ABC, indica que investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) y la Estación Biológica de Doñana (EBD), ambos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han comprobado que unos de los principales factores que amenazan la diversidad de especies nativas en los ríos de España, son el descenso del nivel y la ralentización del flujo de agua, lo que es consecuencia de la presencia de estructuras hidráulicas, como las ya mencionadas, en los cauces.

Por otra parte, el ingeniero civil Hugo Champutiz en su tesis “Bases de diseño de escaleras para peces” señala que cuando en el río se presenta una estructura transversal infranqueable para las especies de la ictiofauna que requieren acceder a las zonas situadas aguas arriba para reproducirse. Estas sin lugar a dudas desaparecerán del río. Ésta ha sido la causa más frecuente de extinción de distintas especies como salmón, anguila, esturión, etc. en algunos países con ríos peninsulares. Además, para el resto de especies, la limitación del movimiento se traduce en pérdida del hábitat aguas arriba, en una disminución de la diversidad

genética e incluso la desaparición de la especie en la zona aguas arriba de la estructura.

En el Perú de acuerdo al MINAM (Ministerio del Medio Ambiente) se han registrado aproximadamente 2134 especies nativas de peces, de las cuales 1064 serían provenientes de aguas continentales (ríos, lagos, lagunas, etc.), convirtiéndonos en uno de los países más ricos en ictiofauna; además, según la Sociedad Nacional de Pesquería, la pesca constituye uno de los aportes económicos más importantes, siendo en el 2017 el sostén económico del país, sin embargo, por más proyectos de protección de la biodiversidad que se han creado, ninguno de estos se ha enfocado en el impacto producido por las captaciones de aguas que comprenden barrajes fijos destinados a uso agrícola o consumo humano, ya que estos influyen en el tránsito de peces aguas arriba – aguas abajo y viceversa, representado un obstáculo en el cauce, convirtiéndose así en un factor para la pérdida de especies nativas de nuestras fuentes de agua.

En la región San Martín se han registrado cerca de 100 especies de peces nativos siendo aún más las no registradas, donde según el Ministerio de Pesquería y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana, es el único oferente de alevinos de gamitana, paco y boquichico; además un equipo de investigadores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos descubrió una posible nueva especie de pez ciego dentro Parque Nacional Cordillera Azul, siendo esto un aporte a la biodiversidad amazónica; por otro lado de acuerdo con el plan de desarrollo concertado de la provincia de Rioja, señala que en esta zona se ha registrado 24 especies de peces reportadas por el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana). El listado de especies de peces es mucho mayor, toda vez que el IIAP no reporta la lista completa de las 88 especies de peces encontradas en su estudio. Frente a estos datos la pérdida de recursos ícticos es una amenaza importante ante nuestra biodiversidad, siendo uno de los factores, la presencia de barrajes fijos en los cauces de los ríos y demás fuentes de agua, puesto que dicha estructura es un impedimento para el flujo natural del agua y el tránsito de las especies existentes.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional.

- BERMÚDEZ, María. En su trabajo de investigación titulada: Evaluación hidráulica y biológica de diseños de escalas de peces de hendidura vertical para especies de baja capacidad natatoria. (Tesis doctoral) Universidad Da Coruña, La Coruña, España. 2013. Concluye que:
 - La funcionabilidad eficaz de la escala de peces está determinada por los factores hidráulicos, el diseño y la característica natatoria de cada pez de estudio. De acuerdo al proyecto se plantea una técnica para determinar la funcionabilidad de determinados diseños de escalera para peces, realizando restricciones de caudal y demás características hidrológicas.
 - El diseño contiene dos propuestas de velocidad para verificar que el caudal es lo suficiente bajo para que los peces puedan subir. Se comparan los caudales máximos con la capacidad natatoria de los peces. Los peces determinar la velocidad natatoria se tomó datos en las piscinas, sobre el nado de los peces y de acuerdo a la a una determinada distancia, se determinó los recorridos de los peces más restrictivos, por ultimo La técnica determina un caudal teniendo en cuenta los datos recomendados en libros para las especies existentes
- BRAVO, Francisco. En su trabajo de investigación titulada: Evaluación Biológica de escalas de artesas de las principales especies de peces ibéricos. (Tesis Doctoral) Universidad de Valladolid, Valladolid, España. 2016. Concluye que:
 - Los caudales que son utilizados habitualmente en las escalas para peces, en el campo se determinan ideales, porque no se produce épocas de máximas avenidas.
 - Las épocas de máximas avenidas no son una restricción para que se produzca la migración de los peces.
 - Es importante saber que en las épocas de máximas avenidas se observa un incremento debido a la participación de las represas de alivio en las curvas.
 - El principio de las especies en estudio de estar migrando, se piensa que es una atribución claramente estimulante para que los peces se muevan.

- Los exámenes con las especies en estudio son unos cuantos que se los deja libre, es bueno estar precavidos en la determinación de las escaleras para peces, ya que deben ser menor al tamaño del modelo.
- Los ámbitos ambientales son importantes para determinar los tiempos de migración, con causas diversas de acuerdo a lo obtenido.
- De acuerdo a los centros donde se analizan la ubicación de las especies, para poder analizar las especies se necesita la ubicación, no solo es necesario tener el caudal de diseño del río y el caudal máximo en épocas de máximas.
- Los tamaños de las especies tienen una consecuencia relevante en las épocas de migración, afectando a los peces de longitudes grandes.
- El tamaño de las especies que tienen consecuencias relevantes en las épocas de máximas avenidas, menorando las especies de mayor demisión.
- Debe ser ventajoso observar las características de fuerza de disipación favorables frecuentemente, de acuerdo a cada tipo de peces, obteniendo la máxima potencia y teniendo una categoría recomendable de funcionalidad.
- CHAMPUTIZ, Hugo. En su trabajo de investigación titulada: Bases de Diseño de escaleras para peces. (Tesis de Pregrado) Universidad central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2013. Concluye que:
 - La utilización de estas tecnologías para pasos de peces de manera que sean correctas fueron determinadas para contextos diferentes (América del Norte o Europa) a pesar en el caso de Ecuador y muchos otros países; los peces que fueron introducidas desde Norteamérica acostumbrándose a estos ambientes. Países como Japón y Australia han determinado la naturaleza específica de sus problemas y se han comprometido a ejecutar una tecnología determinada para sus propios ríos. En Japón en 1990 y 1995 y en Australia en 1992 y 1997 se realizaron simposios; lo que consistió en dar una idea clara de las prioridades al realizar una investigación sobre la determinación de las épocas migratorias, el diseño de programas es necesario la participación de biólogos e ingenieros, para supervisar y poder modificar la escalera para peces.
 - Las escaleras para peces se han ejecutado principalmente en América del Norte y Europa para muy pocas especies de peces, mayormente para salmónidos. Actualmente el diseño de escaleras para peces es considerado una estructura bien ejecutada para estas pocas especies; Pero únicamente para

los salmónidos y para muy pocos ciprínidos, pues las ejecuciones de los estudios con estos últimos no han dado buenos resultados; a lo que se ha determinado que los salmónidos son las únicas especies para las cuales ya se tiene datos cuantitativos fiables.

- Las ejecuciones para la escalera para peces deben ser evaluados de forma sistemática. Hay que recordar que la metodología la escalera para peces es empírica, está basado más en experiencias que en información de libros. Si uno mira la historia de la construcción de pasos para peces, es evidente que en donde dio más resultados positivos de esta estructura fueron en los que se evaluaban la efectividad y en la que se den proporcionar los resultados de monitoreo. Es el aumento de vigilancia y la conciencia, de acuerdo al avance de la tecnología se puede controlar el origen de la migración de los peces como Estados Unidos, Francia y Alemania, y recientemente, Australia y Japón.
- El diseño de pasos para peces es una tecnología multidisciplinar. Es el resultado del conjunto de conocimientos biológicos e ingenieriles, también interviene la participación de los administradores, lo cual ayudara a minimizar los problemas causados por la construcción de estructuras en el cauce de los ríos, sobre los peces que tienden a migrar.
- Las soluciones para el paso de peces en el Ecuador resultan insuficientes: debido a la construcción de estructuras en el cauce de los ríos que interrumpen el libre paso de los peces, no contienen estructuras que permitan la migración de los peces y en algunos casos no están bien diseñadas para algunas especies y las tasas de franqueo de los peces determinan demasiado pequeñas ya que estas sólo son utilizados truchas u otras especies mayor tamaño.
- Últimamente en Europa, con especies de la familia Cyprinidae (ciprínidos), así como en Nueva Zelanda, demuestran que es posible adaptar los diseños tradicionales de las escaleras para peces más lentos y pequeñas. Para realizar esto se requiere de estudios básicos de la forma de desplazamiento, de la población y la capacidad natatoria.

- YARRITU, Helena. En su trabajo de investigación titulada: Estudio de soluciones para escala de peces en el azud de Ribarroja, TM de Villamarchante (Valencia). (Tesis de pregrado) Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. 2017. Concluye que:
 - Este diseño dirige el cauce principal utilizando estructuras similares a diques que sirven para desviar el agua. Lo cual apoya a conservar a los pasos con caudales bajos permitiendo que los peces tengan momentos de descanso al moverse aguas arriba.
 - Es bueno resaltar que para llevar los pasos hasta la base del cauce también se puede utilizar un emboquillado de piedras como manto, no es necesario que estos lleguen hasta ese punto.
 - En síntesis, después de los cálculos de diseño se obtuvo un paso con un orificio con un ancho de 2.2 m, longitud de 1.75 m, ancho de ranura de 0.35 m y pendiente 9.5 %. Se ha ubicado en el centro del barraje fijo, y se ha formado una ranura en la entrada para la colocación de un encajonado en caso de limpieza en seco. Los muros y la solera tienen una base de 0.3 m y los diques de 0.2 m. La longitud total del paso es de 12.9 m y descarga una pendiente de 1.45 m.

A nivel nacional

- GUTIÉRRES, César. En su trabajo de investigación titulada: Estructural de bocatomas tipo barraje con el visual basic 9.0- Huamanga Ayacucho-2011". (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de San Cristóbal, Huamanga, Perú. 2014. Concluye que:
 - Se concluye que el software DHEBB V2.0.0 puede usarse sin ningún tipo de problema para diseñar bocatomas grandes con caudales de derivación mayores de 1 O m³/s, y bocatomas pequeñas, con caudal de derivación menores a 60 Lt/s.
 - El manual de usuario, y el ejemplo de aplicación, permiten una mejor comprensión del software DHEBB V2.0.0 y del procedimiento para el diseño de las bocatomas.

- OROSCO, Jorge. En su trabajo de investigación titulada: Criterios de Diseño de la bocatoma “El Vado” en el río arma con fines de riego - provincia de Condesuyos – Arequipa. (Tesis de Pregrado) Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. 2015.

Concluye que:

- Se conoce como bocatoma estable ya que el azud “establece el cauce y la altura de captación”, el barraje es del tipo grampa, este escogido por el tipo de precipitaciones que existen en la zona, este diseño es móvil, ya que contiene una compuerta de río, y su funcionamiento es mecánico, con la barra y sistema de sincronización, el borde superior de la compuerta móvil coincide con el cimacio del barraje (barraje móvil), su funcionamiento permite la limpieza de la zona de captación y ayuda a evacuar cuando son épocas de máximas avenidas, la compuerta se funciona desde la losa de maniobras. El barraje tiene un paramento de aguas arriba con talud 1:1 hasta el cimacio o umbral que tiene curvatura hidrodinámica, y entrega al río con un paramento de aguas abajo con talud inclinado, la superficie es de piedra de 0,50 m canteada en cinco lados, asentada en concreto y emboquillada con mortero 1:3.

- PALCHA, Daniel. En su trabajo de investigación titulada: Modelación matemática bi-dimensional de estructuras hidráulicas. aplicación a modelos físicos de las bocatomas Chao-Virú, Achirana, Atacayán y Batea Comezango. (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. 2014.

Concluye que:

- Realizar un diseño matemático bidimensional que emplea elementos finitos garantiza una aproximación en los resultados, ya que este diseño es más confiable que un diseño unidimensional.
- Un diseño matemático bidimensional contiene una modelación física para solucionar problemas que se dan a diario, dando a conocer su capacidad predictiva.
- El diseño matemáticamente bidimensional, representa una buena alternativa al momento de realizar un estudio hidráulico. La inversión de tiempo y presupuesto es menos que una modelación física. Lo complejo en este diseño es la ejecución de la malla de elementos finitos y la calibración. La

- experiencia y garantía es responsabilidad del que la elaboro, el cual deberá aprovechar las ventajas del diseño, superando los vacíos que el esquema numérico no pueda interpretar o los interprete de manera errónea.

A nivel regional

- **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA.** En su trabajo de investigación titulada: Tratamiento del cauce del río Cumbaza para el control de inundaciones. (Expediente técnico) Ministerio de Agricultura, Tarapoto, Perú. 2009. Concluye que:
 - Al contar con un estudio de tratamiento integral de cauces, hecho sobre la noción de régimen hidráulico constante, preservación de ecosistemas naturales y la colaboración de distintos factores; conllevara a que las autoridades, tengan un instrumento de gestión participativa cuando se intente primar proyectos de defensa ribereña.

A nivel Local.

- **COMISIÓN DE REGANTES EL PROGRESO.** Formalización de uso de agua superficial con fines agrarios. (Memoria descriptiva) Autoridad nacional del agua, Rioja, Perú. 2014. Concluye que:
 - La disponibilidad hídrica del Río Uquihua, considerado como la fuente de abastecimiento de agua para el presente bloque de riego, al 75% de persistencia generado a partir de los registros históricos de los años 2001–2013, es de 53.36 MMC al año, con un Q_{manual} de 1.69 m³/seg
 - El Bloque de Riego Posic Bajo Tonchima, está situado en el borde izquierdo del Río Uquihua, cuyo punto de captación de agua o bocatoma se ubica entre las Coordenadas UTM WGS 84 Este: 259,954 - Norte: 9'330,639, jurisdiccionalmente en los Distritos de Rioja (área ubicada en parte inicial del canal) y Pósic (área ubicada en parte media y baja del canal), Provincia de Rioja.
 - La disponibilidad hídrica para atender la demanda de los predios que conforman éste Bloque de Riego, asciende a un volumen anual de 14.337 MMC (14'337,000 m³/año), recurso hídrico proveniente del Río Uquihua; lo cual permitirá atender satisfactoriamente la demanda total de agua para la

instalación de las dos (02) campañas agrícolas de cultivo de arroz, según la programación establecida por cada campaña.

- La Operación, Mantenimiento y Conservación de la infraestructura de riego existente, es asumida a responsabilidad de los usuarios que conforman este bloque de riego, trabajo que realizan en coordinación con su Comisión de Regantes y Junta de Usuarios.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 Barraje.

El barraje es una estructura hidráulica colocada en medio del flujo normal de ríos, quebradas o similares, elevando su nivel hasta una altura que garantice una captación permanente.

a. Barraje Fijo o azud.

Es un diseño por gravedad estacionado en medio del cauce del agua superficial estableciendo un nivel de agua invariable, debido a esto la curva generada aguas arriba del barraje (remanso) es inalterable, produciendo una sedimentación de partículas sólidas que puede ocasionar el estancamiento u obstrucción de la toma. (Santi ,2016, p.11).

1.3.2 Pasos para peces.

Las escaleras para peces como estructuras hidráulicas construidas a través de los ríos con el objeto de permitir a las especies de la ictiofauna (peces) superar los obstáculos que en ella se encuentran como son las presas, vertederos, azudes, diques, etc. preservando la migración natural de las diferentes especies acuáticas (Champutiz, 2013, p.19).

1.3.3 Términos empleados.

Épocas de estiaje.

Son épocas del año en los cuales se registran los mínimos valores de caudal, produciendo sequías, y con ello la regulación de muchas especies. También se puede observar el incremento de temperatura y con ello la falta de oxígeno, elevando la tasa de mortalidad de fauna. (Champutiz, 2013, p.11).

Máximas avenidas.

Champutiz, (2013) afirmó: “Son incrementos del caudal normal produciendo una elevación de la tirante extraordinaria, en la cual la ictiofauna puede moverse aguas arriba o aguas abajo y hacia planicies de inundación, accediendo a hábitats adicionales como cauces secundarios” (p.12)

Canal de derivación.

Es el canal el cual dirige parte del volumen de agua retenido hacia las zonas donde se le dará el tratamiento para consumo humano, o si es para uso agrícola, se desvía hacia las zonas de cultivo. (Tello y Sánchez, 2016)

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Cómo es el diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Se recolectó información sobre ictiofauna del río Uquihua?
- ¿Se realizó una evaluación in situ del barrage existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018?
- ¿Se realizó el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de pasos para peces en barrage?
- ¿Se recolectó información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua?
- ¿Se realizó el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto?
- ¿Se realizó los cálculos de diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018?
- ¿Se realizó una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barrage mediante la elaboración de una maqueta virtual?

1.5. Justificación del estudio.

Justificación teórica

El presente estudio de investigación se sustenta en los nuevos alcances que serán significativos para futuras investigaciones relacionadas a obras hidráulicas.

Justificación práctica

La investigación se orienta a que el diseño innovador y nueva información técnica que se obtendrán en los resultados sean de utilidad para las entidades públicas y privadas en la formulación y ejecución de futuros proyectos destinados a mitigar la pérdida de especies nativas y controlar el nivel de agua de los ríos.

Justificación por conveniencia

El proyecto apunta a ser una alternativa para disminuir la pérdida de especies nativas de peces en los ríos, quebradas, o cualquier cuerpo de agua en el que se encuentre una estructura similar o que tenga las mismas funciones y características que una represa.

Justificación social

Presenta relevancia social, ya que significa la conservación de las especies nativas de nuestros ríos, con lo cual se ayuda a la creación de una cultura ecológica en nuestra población.

Justificación metodológica

Se generará un instrumento de recolección de información en el que se obtendrá datos acerca de las recomendaciones y pasos a seguir para un diseño de pasos para peces en barraje, los cuales servirán para futuras investigaciones, puesto que este tipo de proyecto en el Perú no se encuentra presente en el “MANUAL DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HÍDRICO”, de la Autoridad Nacional del Agua (ANA)

1.6. Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis general

H0: El diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018, es una estructura funcional.

H1: El diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018, no es una estructura funcional.

1.6.2 Hipótesis específicas

- Se recolectó información sobre ictiofauna del río Uquihua.
- Se realizó una evaluación in situ del barraje existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018.
- Se realizó el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de pasos para peces en barraje.
- Se recolectó información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua.
- Se realizó el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto.
- Se realizó los cálculos de diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.
- Se realizó una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barraje mediante la elaboración de una maqueta virtual.

1.7. Objetivos.

1.7.1 Objetivo general

Proponer el Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

- Recolectar información sobre ictiofauna del río Uquihua.
- Realizar una evaluación in situ del barraje existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de los pasos para peces en barraje.
- Recolectar información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua.
- Realizar el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto.
- Realizar los cálculos de Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.
- Realizar una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barraje mediante la elaboración de una maqueta virtual.

II. MÉTODO.

2.1. Diseño de investigación.

El diseño de investigación del presente proyecto es considerado como experimental propiamente dicho, ya que el estudio está diseñado para determinar el cumplimiento de la hipótesis de acuerdo a las condiciones exigidas. Asimismo, se manipula las variables independientes de manera intencional (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2010).

De acuerdo a la REVISTA EDUCACIÓN, 2009, citando a MURILLO, el tipo de investigación se considera aplicada, puesto que se utilizan los conocimientos existentes de investigaciones básicas, para posteriormente aplicarlos empíricamente, a fin de poder conocer de manera estructurada, la realidad.

El nivel de investigación se considera explicativo, debido a que el presente proyecto tiene el objetivo de explicar la ocurrencia de un fenómeno determinado; y, además, existen dos variables que están relacionadas entre sí (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2010).

2.2. Variables, operacionalización.

VARIABLES:

- Pasos para peces. (Independiente)
- Pérdida de ictiofauna. (Dependiente)

Operacionalización:

Cuadro 1: Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
Pérdida de ictiofauna	La pérdida de ictiofauna esta conceptuada en la disminución ictiofauna o especies nativasque habitan en el río, lago, laguna, mar, etc. (Valenzuela, 2014)	Es la disminución de fauna acuática.	Datos de ictiofauna.	Número de especies.	Razón
				Características de cada especie.	Nominal
Pasos para peces.	Es una construcción alterna a la presa, la cual permite que los peces puedan remontar el río para desovar. (ACUAMUNDO,2016)	Permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo y viceversa, reduciendo la pérdida de ictiofauna nativa.	Evaluación in situ del barraje existente.	Estado actual de la bocatoma.	Nominal
			Estudio de mecánica de suelos.	Capacidad portante	Intervalo
				Tipo de suelo del lecho.	Nominal
			Características hidrológicas.	Caudal del río	Intervalo
				Máximas avenidas	Nominal
				Épocas de estiaje.	Nominal
			Estudio topográfico.	Altimetría.	Intervalo
				Geoeferenciación.	Intervalo
Cálculos de diseño de pasos para peces en barraje.	Estructura.	Intervalo			
	Funcionabilidad.	Nominal			

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y muestra.

Población

La población abarca a todas las especies nativas pertenecientes al río Uquihua.

Muestra

La muestra está conformada por dos especies nativas que son la carachama y la mojara.

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

Cuadro 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnicas	Instrumentos	Alcance	Fuentes/informantes
Análisis Documental.	Ficha de registro de datos.	Obtención de las características físicas del río, su cuenca y especies existentes.	Entidades públicas.
Observación.	Guía de observación.	Obtención de datos actuales sobre el estado físico del barraje existente.	Zona de estudio.
Estudio de mecánica de suelos.	Herramientas manuales, equipos de laboratorio de suelos.	Obtención de datos sobre las características y tipo de suelo del lecho del río.	Zona de estudio.
Estudio topográfico.	Equipos de topografía.	Obtención de información sobre las características del terreno.	Zona de estudio.
Cálculos de diseño.	Softwares y libros de diseño de ingeniería.	Obtención de las dimensiones de diseño de los pasos para peces en barraje.	Zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Métodos de análisis de datos.

Se obtendrá información necesaria para garantizar la funcionalidad del diseño propuesto.

Los cálculos de diseño y gráficos estadísticos se realizarán en gabinete mediante el uso de softwares de ingeniería como Autocad, River y el programa informático Microsoft Excel.

2.6. Aspectos éticos.

En la presente investigación se respetará los derechos de autor, de las fuentes de información empleadas en las teorías relacionadas al tema.

III. RESULTADOS.

Tabla 1.

Especies nativas existentes en el río Uquihua.

Especie nativa	Descripción	Tamaño prom.	Período de Apareamiento	Fotografía
Mojara (Astyanax fasciatus)	Es la especie más comercial de la oesca artesanal de los ríos, ya que se pueden hallar en los distintos mercados de la región, siendo una importante fuente alimenticia para los pobladores.	30.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	
Carachama (Pseudorinelepis genibarbis)	Es una especie ágil, que está en constante movimiento, con una alta tasa de vitalidad. Puede encontrar alimento en cualquier ecosistema.	10.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	

Fuente: IIAP – Elaboración propia.

Interpretación

Actualmente el río Uquihua cuenta con dos principales especies nativas registradas, la carachama y la mojara, las cuales se ven afectadas por la presencia del barraje fijo en el cauce del río.

Tabla 2.

Evaluación in situ de la estructura actual en la bocatoma del río Uquihua, sector Palmeras, Rioja, mediante guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nº	ÍTEM	SI	NO
01	Se identificó el tipo de sistema actual de captación.		
02	El sistema actual de captación es de uso agrícola.		
03	El sistema actual de captación es para uso doméstico.		
04	El sistema actual de captación permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo y viceversa.		
05	El sistema actual de captación permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo en épocas de estiaje y máximas avenidas.		
06	El sistema actual de captación minimiza el impacto ambiental.		
07	El sistema actual de captación presenta medidas contra la erosión del suelo.		
08	El sistema actual de captación recibe un correcto mantenimiento.		
09	El sistema actual de captación se ve afectado por la contaminación.		

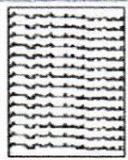
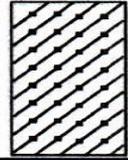
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

El sistema actual de captación es una bocatoma con barraje fijo (azud), con compuertas laterales y es de uso agrícola. La infraestructura presenta muros de contención para evitar los problemas de erosión; así mismo la contaminación afecta su funcionamiento y a la ictiofauna existente. Por otra parte, el paso de los peces se ve imposibilitado tanto aguas arriba – aguas abajo y viceversa, en cualquier época del año. Además, se evidencia que no recibe un correcto mantenimiento.

Tabla 3.

Características del suelo y capacidad portante.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI -TARAPOTO- PERÚ										
Proyecto :		Estudio de mecánica de suelos Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018.					Reviso :			
Ubicación		Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.					kilometraje:		-	Carlos Roberto Quintana Chávez/ Walter Orlando Vargas Becerril
Calicata C - 01		Nivel freático:		Prof. Exc: 3.00 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		Fecha :		Noviembre del 2018	
Cota As (m)	Est.	Descripción del estrato del suelo			CLASIFICACIÓN		ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.	
		AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
100.00	I	Turba y otros suelos, altamente orgánicos. , con espesor de 0.00 a 0.30 mt.				Pt		0.30	-	Muestra no extraída.
99.70	II	Arena arcillosa semi compacta de color marron de mediana plasticidad con 28.87% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 31.84 % e Ind.Plást.=15.44%.			A-2-6(1)	SC		1.40	24.33	
98.30	III	Arena arcillosa semi compacta de color gris de mediana plasticidad con 14.71% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 27.73 % e Ind.Plást.=11.03%.			A-2-6(0)	SC		1.30	18.91	
97.00										
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)								0.1		

Interpretación:

El terreno presenta tres estratos, el primero de 0.30m de espesor constituido por un material orgánico (Pt), el segundo es una arcilla arenosa de color marrón (SP) de 1.40m de espesor, y el tercero es una arcilla arenosa de color gris (SP) de 1.30m de espesor.

Tabla 4.*Registro de caudales del rio Uquihua (m3/seg).*

REGISTRO DE CAUDALES DEL RIO UQUIHUA (m3/seg)													
AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom. Anual
2001	2.92	4.49	5.58	4.59	6.02	4.20	2.23	1.65	2.28	3.70	3.70	4.90	3.86
2002	4.25	4.38	5.12	13.65	7.68	4.39	4.42	3.07	3.45	3.42	4.41	4.13	5.20
2003	3.95	7.38	7.75	3.81	3.17	3.68	2.17	1.78	2.81	5.98	16.37	10.47	5.78
2004	2.77	1.23	6.75	11.85	3.25	2.98	1.59	1.64	1.71	3.38	5.00	11.36	4.46
2005	5.35	4.62	3.15	5.08	8.34	2.24	1.72	1.14	1.14	1.14	5.85	3.18	3.58
2006	1.20	4.39	7.43	4.50	0.52	0.46	0.29	0.31	1.03	1.45	1.35	1.88	2.07
2007	4.15	1.64	3.72	1.97	2.99	0.81	0.88	0.84	2.60	3.19	8.39	4.71	2.99
2008	2.06	4.09	5.66	1.86	3.26	0.84	0.64	0.39	0.45	1.66	6.38	2.47	2.48
2009	4.71	2.43	12.79	8.24	1.65	1.16	0.86	0.69	0.52	0.52	0.42	0.40	2.87
2010	0.74	1.65	1.21	8.07	4.09	1.32	1.63	0.35	0.30	0.56	1.60	1.12	1.89
2011	0.83	1.16	8.96	0.98	3.49	0.77	1.03	0.70	1.03	4.00	5.09	7.68	2.98
2012	5.06	4.07	6.16	9.62	2.22	1.40	0.55	0.64	0.66	2.58	1.03	2.61	3.05
2013	5.92	2.62	5.20	3.86	2.19	1.29	1.16	1.00	2.00	3.00	4.85	2.15	2.94

Fuente: Memoria descriptiva para formalización de uso de agua superficial con fines agrarios, Posic –Bajo Tónchima, Rioja, San Martín (Código SNIP: 158629).

Interpretación

Se observan los caudales registrados desde el 2001 hasta el 2013 por aforos, con los cuales se desarrollará el diseño, teniendo en cuenta las épocas de estiaje y máximas avenidas, así también servirán para ser analizados para obtener el caudal mínimo, caudal de diseño y caudal máximo de diseño.

Tabla 5.

Tabla de puntos registrados mediante levantamiento topográfico en la zona de estudio.

TABLA DE PUNTOS				
N°	ELEVACIÓN	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1	730	9330631	259924	
3	780	9330631	259924	E01
5	780.2	9330654.32	259906.77	RAT
6	780.17	9330654.92	259907.99	BCE
7	780.22	9330653.01	259904.59	BCE
8	778.98	9330642.71	259911.74	BCE
9	778.87	9330644.59	259914.99	BCE
10	779.89	9330627.11	259925.6	BRIO
11	779.78	9330629.67	259929.92	BRIO
12	779.04	9330628.23	259931.81	BRIO
13	778.96	9330630.67	259936.17	BRIO
14	779.22	9330633.39	259941.36	BRIO
15	779.81	9330636.07	259941.04	CADE
16	779.84	9330636.54	259944.64	CADE
17	779.84	9330633.98	259945.07	CADE
18	779.83	9330633.43	259941.7	CADE
19	778.1	9330641.2	259940.43	CADE
20	777.91	9330641.79	259943.58	CADE
21	778.32	9330651.3	259944.86	CADE
22	779.77	9330634.81	259951.36	BRIO
23	779.24	9330635	259955.16	BRIO
24	780.46	9330637.05	259950.91	GAV
25	780.43	9330640.42	259957.03	GAV
26	780.38	9330644.38	259963.87	GAV
27	777.97	9330634.14	259952.02	BARR
28	776.91	9330634.29	259951.92	LRIO

29	777.11	9330629.52	259991.04	LRIO	<i>Fuente:</i>
30	777.3	9330622.69	259984.16	BRIO	
31	778.73	9330639.09	259928.77	CAL	
32	778.76	9330638.41	259929.12	CAL	
33	778.8	9330638.91	259927.38	CAL	
34	778.78	9330637.99	259927.59	CAL	
35	778.77	9330638	259927.58	CAL	
36	779.77	9330664.31	259923.84	BC	
37	779.62	9330672.68	259938.32	BC	
38	778.68	9330644.5	259929.29	TN	
39	778.68	9330643.54	259921.23	TN	
40	778.99	9330637.05	259912.99	TN	

Elaboración propia.

Interpretación:

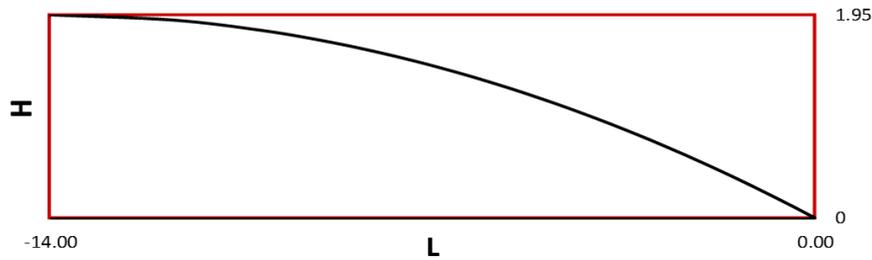
Se observan los puntos registrados en el levantamiento topográfico con sus respectivas coordenadas reales, con los cuales se graficará la zona de estudio con sus cotas correspondientes, y se ubicará el diseño planteado.

Figura 1.

Resumen de diseño de la estructura de pasos para peces en barraje.

DIMENSIONES DE BARRAJE

H	1.95 m
B	13.00 m
L	14.00 m



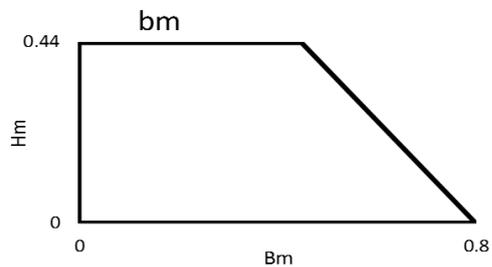
CAUDAL DE DISEÑO

Qdis	6.62 m ³ /s
Qmáx	18.22 m ³ /s
Qmin	3.88 m ³ /s

PASOS PARA PECES

MUROS

Hm	0.44 m
Bm	0.8 m
bm	0.45 m
Lb	2.8 m



Orificio sumergido

hs	0.30 m
bs	3.00 m



Longitud de último muro más RIP-RAP **2.20 m**

ÁREA TOTAL DE LA ESTRUCTURA **210.60 m²**

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la figura se muestra los resultados de diseño de del barraje y pasos para peces los cuales cuentan con las siguientes dimensiones: El ancho de encausamiento es de 13.00 m coincidiendo con la estructura actual, la altura del barraje es de 1.95 m por un largo de 14.00 m; se contará con 5 pasos para peces con forma trapezoidal con una base superior de 0.45 m

y una base inferior de 0.80 m, por una altura de 0.44 m cubriendo todo el ancho de encausamiento, con un orificio sumergido de 0.30 m de alto por 3.00 m de largo, cuya posición será en zigzag a lo largo de los pasos, cuyas distancias entre sí serán de 2.80 m. Al final se encontrará un RIP-RAP de 1.40 m de longitud, dando un largo total a la estructura de 16.20 m y un área de 210.60 m². Los caudales a los que responde son: Para el caudal máximo de diseño 18.22 m³/s, el caudal de diseño de 6.62 m³/s por segundo y el caudal mínimo de 3.88 m³/s.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) el río Uquihua cuenta con dos principales especies nativas registradas, la carachama y la mojara, las cuales han sido la muestra para realizar el diseño de los pasos para peces.

El sistema de captación existente es una bocatoma con barraje fijo (azud), con compuertas laterales y es de uso agrícola. La infraestructura presenta muros de contención para evitar los problemas de erosión; así mismo la contaminación afecta su funcionamiento y a la ictiofauna existente. Además, hemos evidenciado que no recibe un correcto mantenimiento. Este sistema es perjudicial para las especies nativas ya que se impide el tránsito de los peces, siendo un obstáculo para su migración en épocas de reproducción, representando un factor para la disminución y desaparición de especies originarias del río Uquihua.

Por otra parte, presentamos los caudales registrados desde el 2001 hasta el 2013 por aforos, con los cuales hemos desarrollado el diseño, teniendo en cuenta las épocas de estiaje y máximas avenidas, así también servirán para ser analizados para obtener el caudal mínimo, caudal de diseño y caudal máximo de diseño.

Así mismo, también se detallaron los puntos registrados en el levantamiento topográfico con sus respectivas coordenadas reales, con los cuales se graficó la zona de estudio con sus cotas correspondientes, y se ubicó el diseño planteado, respetando las características físicas del terreno y del río.

En cuanto a los resultados de diseño de del barraje y pasos para peces los cuales cuentan con las siguientes dimensiones: El ancho de encausamiento es de 13.00 m coincidiendo con la estructura actual, la altura del barraje es de 1.95 m por un largo de 14.00 m, donde tomamos como referencia las teorías del ingeniero Alfredo Mansen Valderrama, del ingeniero Máximo Villón Bejar, del Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico – ANA, y en la tesis de pregrado del ingeniero Orosco titulada: Criterios de Diseño de la bocatoma “El Vado” en el río Arma con fines de riego - provincia de Condesuyos – Arequipa del 2015.

También, se contará con 5 pasos para peces con forma trapezoidal con una base superior de 0.45 m y una base inferior de 0.80 m, por una altura de 0.44 m cubriendo todo el ancho de encausamiento, con un orificio sumergido de 0.30 m de alto por 3.00 m de largo, cuya posición será en zigzag a lo largo de los pasos, teniendo distancias entre sí de 2.80 m, para los cuales tuvimos en cuenta las consideraciones de la Fishway Design Guidelines (WDFW - The Washington Department of Fish and Wildlife), utilizadas en la tesis de pregrado del ingeniero Champutiz titulada: Bases de Diseño de escaleras para peces del 2013, ya que el diseño planteado es el más adecuado de acuerdo a las características del río y de la ictiofauna. Además, también calculamos el caudal máximo teórico en los pasos de 0.81 m³/s el cual permite el libre tránsito de los peces.

Al final se encontrará un RIP-RAP de 1.40 m de longitud, dando un largo total a la estructura de 16.20 m y un área de 210.60 m². Los caudales a los que responde son: Para el caudal máximo de diseño 18.22 m³/s, el caudal de diseño de 6.62 m³/s por segundo y el caudal mínimo de 3.88 m³/s, este último es mayor al caudal a derivar para el uso agrario de 0.25 m³/s, lo cual indica su funcionalidad en épocas de estiaje.

V. CONCLUSIONES

5.1. Se logró realizar el diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, demostrado que es funcional y permite el tránsito de los peces, evitando su disminución por interferencia en su traslado natural en épocas de reproducción, ya que, de acuerdo a las consideraciones tomadas para el diseño, las condiciones que se genera en cada paso son las adecuadas para garantizar el tránsito normal de los peces en cualquier época, por lo que la estructura actual debería ser reemplazada por la propuesta en la presente investigación.

5.2. Se logró recolectar información sobre ictiofauna del río Uquihua, teniendo como especies nativas a la carachama y la mojarra.

5.3. Se realizó una evaluación in situ del barrage existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018, donde se identificó que el sistema existente es un barrage fijo con fines agrícolas, el cual no recibe el correcto mantenimiento.

5.4. Se realizó el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de los pasos para peces en barrage.

5.5. Se recolectó información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua, obteniendo los caudales registrados desde el 2001 hasta el 2013 por aforo, de la memoria descriptiva para formalización de uso de agua superficial con fines agrarios, Posic –Bajo Tónchima, Rioja, San Martín (Código SNIP: 158629).

5.6. Se realizó el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto, obteniendo 38 puntos georreferenciados con los que se obtuvo las características de relieve y ubicación de la zona de estudio.

5.7. Se realizaron los cálculos de diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018, obteniendo las siguientes dimensiones: El ancho de encausamiento es de 13.00 m coincidiendo con la estructura actual, la altura del barrage es de 1.95 m por un largo de 14.00 m; se contará con 5 pasos para peces con forma trapezoidal con una base superior de 0.45 m y una base inferior de 0.80 m, por una altura de 0.44 m cubriendo todo el ancho de encausamiento, con un orificio sumergido de 0.30 m de alto por 3.00 m de largo, cuya posición será en zigzag a lo largo de los pasos, cuyas distancias entre sí serán de 2.80 m. Al final se encontrará un

RIP-RAP de 1.40 m de longitud, dando un largo total a la estructura de 16.20 m y un área de 210.60 m². Los caudales a los que responde son: Para el caudal máximo de diseño 18.22 m³/s, el caudal de diseño de 6.62 m³/s por segundo y el caudal mínimo de 3.88 m³/s.

5.8. Se realizó una demostración de las características del diseño de pasos para peces en barraje mediante la construcción de una maqueta virtual.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Siempre tener en cuenta las características físicas de las especies nativas con las que se realiza el diseño, ya que de acuerdo a ellas se realiza el diseño de los pasos.
- 6.2. Reconocer las estructuras existentes para tomar en cuenta algunas consideraciones en cuanto al diseño y mantenimiento, este último debe ser periódico.
- 6.3. Es indispensable obtener la capacidad portante, y características físicas del suelo sobre el que se va realizar el diseño para evitar fallas por hundimiento y/o por socavación.
- 6.4. Las características hidrológicas del río son lo más importante para realizar el diseño, teniendo en cuenta máximas avenidas, épocas de estiaje y caudal medio para lo cual se debe tener un registro de datos de preferencia 30 años atrás a partir de la fecha actual.
- 6.5. Con las características topográficas del terreno se conoce el relieve y pendiente real del río y zona de estudio.
- 6.6. Para el diseño es importante que reciba un mantenimiento periódico, para evitar colmataciones y obstrucciones por arrastre de basura. Además, se recomienda que la superficie de cada paso sea de un emboquillado de piedras.
- 6.7. La presente investigación debe ser aprovechada para futuras investigaciones y diseños similares, que busquen reducir el impacto ambiental de las estructuras de ingeniería como barrajes, presas, etc.

VII. REFERENCIAS

- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. Tratamiento del cauce del río Cumbaza para el control de inundaciones (Expediente técnico). Ministerio de Agricultura, 2009.
- BERMÚDEZ, María. Evaluación hidráulica y biológica de diseños de escalas de peces de hendidura vertical para especies de baja capacidad natatoria (Tesis doctoral). Universidad Da Coruña, España, 2013.
- BRAVO, Francisco. Evaluación Biológica de escalas de artesas de las principales especies de peces ibéricos (Tesis Doctoral). Universidad de Valladolid, España, 2016.
- CHAMPUTIZ, Hugo. Bases de Diseño de escaleras para peces (Tesis de Pregrado). Universidad central del Ecuador, Ecuador, 2013.
- COMISIÓN DE REGANTES EL PROGRESO – RIOJA. Formalización de uso de agua superficial con fines agrarios (Memoria descriptiva). Autoridad nacional del agua, Perú, 2014.
- GUTIÉRRES, César. Estructural de bocatomas tipo barraje con el visual basic 9.0- Huamanga Ayacucho-2011 (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Perú, 2014.
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5ta. ed. México D.F: © McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 121, 147 pp. ISBN: 9786071502919
- OROSCO, Jorge. Criterios de Diseño de la bocatoma “El Vado” en el río arma con fines de riego - provincia de Condesuyos – Arequipa (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Perú, 2015.
- PALCHA, Daniel. Modelación matemática bi-dimensional de estructuras hidráulicas. aplicación a modelos físicos de las bocatomas Chao-Virú, Achirana, Atacayán y Batea Comezango (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 2014.

SÁNCHEZ, Franco y TELLO, Pedro. Estudio hidrológico y diseño hidráulico de obras de captación y conducción para la implementación de un nuevo sistema de riego en una tierra de cultivo para palta en el distrito de Luricocha de la provincia de Huanta – departamento de Ayacucho (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, 2016.

SANTI, Lucio. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui – Amazonas (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, 2016.

YARRITU, Helena. Estudio de soluciones para escala de peces en el azud de Ribarroja, TM de Villamarchante (Valencia) (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia, España,

ANEXOS

Fichas de registro.

Especie nativa	Descripción	Tamaño prom.	Período de Apareamiento	Fotografía
Mojara (Astyanax fasciatus)	Es la especie más comercial de la oesca artesanal de los ríos, ya que se pueden hallar en los distintos mercados de la región, siendo una importante fuente alimenticia para los pobladores.	30.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	
Carachama (Pseudorinele pis genibarbis)	Es una especie ágil, que está en constante movimiento, con una alta tasa de vitalidad. Puede encontrar alimento en cualquier ecosistema.	10.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	

Fuente: IIAP – Elaboración propia.

REGISTRO DE CAUDALES DEL RIO UQUIHUA (m³/seg)													
AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom. Anual
2001	2.92	4.49	5.58	4.59	6.02	4.20	2.23	1.65	2.28	3.70	3.70	4.90	3.86
2002	4.25	4.38	5.12	13.65	7.68	4.39	4.42	3.07	3.45	3.42	4.41	4.13	5.20
2003	3.95	7.38	7.75	3.81	3.17	3.68	2.17	1.78	2.81	5.98	16.37	10.47	5.78
2004	2.77	1.23	6.75	11.85	3.25	2.98	1.59	1.64	1.71	3.38	5.00	11.36	4.46
2005	5.35	4.62	3.15	5.08	8.34	2.24	1.72	1.14	1.14	1.14	5.85	3.18	3.58
2006	1.20	4.39	7.43	4.50	0.52	0.46	0.29	0.31	1.03	1.45	1.35	1.88	2.07
2007	4.15	1.64	3.72	1.97	2.99	0.81	0.88	0.84	2.60	3.19	8.39	4.71	2.99
2008	2.06	4.09	5.66	1.86	3.26	0.84	0.64	0.39	0.45	1.66	6.38	2.47	2.48
2009	4.71	2.43	12.79	8.24	1.65	1.16	0.86	0.69	0.52	0.52	0.42	0.40	2.87
2010	0.74	1.65	1.21	8.07	4.09	1.32	1.63	0.35	0.30	0.56	1.60	1.12	1.89
2011	0.83	1.16	8.96	0.98	3.49	0.77	1.03	0.70	1.03	4.00	5.09	7.68	2.98
2012	5.06	4.07	6.16	9.62	2.22	1.40	0.55	0.64	0.66	2.58	1.03	2.61	3.05
2013	5.92	2.62	5.20	3.86	2.19	1.29	1.16	1.00	2.00	3.00	4.85	2.15	2.94

Fuente: Memoria descriptiva para formalización de uso de agua superficial con fines agrarios, Posic –Bajo Tónchima, Rioja, San Martin (Código SNIP: 158629).

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°01. Mojara (*Astyanax fasciatus*)



Foto N°02. Carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*)



Foto N°03. Recolección de información de estudios hidrológicos, brindados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) con caudal medio.

Guía de observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Objetivo:

La presente guía de observación tiene como finalidad desarrollar una evaluación in situ de la actual obra de captación de agua del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras en la ciudad de Rioja en el año 2018.

Instrucciones:

Se marcará con una "X" en las casillas "SI" o "NO" según las características observadas en relación a los Ítems planteados.

Nº	ÍTEM	SI	NO
01	Se identificó el tipo de sistema actual de captación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	El sistema actual de captación es de uso agrícola.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	El sistema actual de captación es para uso doméstico.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04	El sistema actual de captación permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo y viceversa.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
05	El sistema actual de captación permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo en épocas de estiaje y máximas avenidas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
06	El sistema actual de captación minimiza el impacto ambiental.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
07	El sistema actual de captación presenta medidas contra la erosión del suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	El sistema actual de captación recibe un correcto mantenimiento.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
09	El sistema actual de captación se ve afectado por la contaminación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PANEL FOTOGRAFICO



Foto N°04. Cauce del río Uquihua en barrage en época de estiaje.



Foto N°05. Cauce del río Uquihua en barrage en época de máximas avenidas.



Foto N°06. Cauce del río Uquihua en barrage

Estudio de Mecánica de Suelos.

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:

“Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”



SECTOR : LAS PALMERAS
DISTRITO : RIOJA
PROVINCIA : RIOJA
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

DICIEMBRE DEL 2018



Mano de Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

INDICE

I.- INTRODUCCIÓN	3
II.- OBJETIVOS Y ALCANCES	4
2.1 ALCANCES	4
2.2 OBJETIVOS	4
III.- UBICACIÓN Y ACCESO.....	4
3.1 UBICACIÓN	4
3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3.3. VIAS DE COMUNICACIÓN	5
3.4. TOPOGRAFÍA.....	6
3.5. TIPOLOGÍA DE SUELOS.....	6
3.6. CLIMA	7
IV.- METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
4.1.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	8
4.1.1.- <i>Geología Regional</i>	8
4.2 CONSIDERACIONES DEL REGLAMENTO GENERAL DE EDIFICACIONES.....	8
4.3. EXPLORACIÓN DE SUELOS Y OBTENCIÓN DE MUESTRAS	10
4.4. TRABAJOS REALIZADOS	10
4.5. ENSAYO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	11
4.6. TRABAJOS DE GABINETE	12
4.7. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE	14
4.8. PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA	16
V.- CONCLUSIONES	17
VI.- RECOMENDACIONES.....	18




Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL

I.- INTRODUCCIÓN

El Proyecto tiene el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población ictiológica del río Uquihua en el tramo ubicado en el sector Las Palmeras, Distrito de Rioja.

El proyecto: **“DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE, PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA DE ICTIOFAUNA EN EL RÍO UQUIHUA, PALMERAS, RIOJA – 2018”**, busca reemplazar la estructura actual (barraje) con un nuevo diseño que permite el paso de los peces aguas arriba – aguas abajo y viceversa para evitar su disminución. Por ello se hace necesario la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos del lugar donde se construirá la estructura, dicho estudio también servirá para determinar las características del suelo (Perfil estratigráfico, rellenos , compactaciones, etc.).



Cesar Manuel Flores Cerón
INGENIERO CIVIL
R. 42. 1980

II.- OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1 ALCANCES

El estudio de mecánica de suelos, geotécnico y geológico es requisito indispensable para la realización del **“DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE, PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA DE ICTIOFAUNA EN EL RÍO UQUIHUA, PALMERAS, RIOJA – 2018”**.

2.2 OBJETIVOS

El objetivo del presente es la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos en el sector Las Palmeras, Rioja, el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, que son necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible, magnitud de asentamiento, con fines de cimentación de acuerdo a la Norma técnica de RNE- edificación E-050 numeral 1.3.1 inciso a).

estos resultados es válido solamente para el área de estudio y el tipo de obra que se proyecta indicados en el presente informe.

III.- UBICACIÓN Y ACCESO

3.1 UBICACIÓN

San Martín es uno de los veinticuatro departamentos que, junto con la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital es Moyobamba y su ciudad más poblada, Tarapoto. Está ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Amazonas, al norte y este con Loreto, al sur con Huanuco y al oeste con La Libertad. Con 51 253 km² es el séptimo departamento más extenso —por detrás de Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Cuzco, Puno y Arequipa— y con 14,2 hab/km², el octavo menos densamente poblado por delante de Ayacucho, Pasco, Moquegua, Ucayali, Loreto y Madre de Dios. Fue creado el 4 de septiembre de 1906. San Martín es uno de los departamentos del Perú que se ubica en este del país.




INGENIERO CIVIL
CIP 116129

Colinda al oeste con el Océano Pacífico y limita con el departamento de Lambayeque al sur, con Cajamarca al este y Tumbes por el noroeste, así como con territorio ecuatoriano por el noreste.

3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Rioja se ubica a la altura del Km. 470 de la carretera Fernando Belaunde Terry (antes Marginal de la Selva) a partir del cruce Olmos (Km.

000+000 en Lambayeque).

La Plaza de Armas tiene las siguientes coordenadas:

- 06°03'38" Latitud Sur ; 77°10'02" Longitud Oeste
- Cota: 842 msnm.

La extensión del estudio abarca 5 Km² aproximadamente.

3.3. VIAS DE COMUNICACIÓN.

VIAS TERRESTRES

CARRETERAS PRINCIPALES.

Partiendo de la ciudad de Lima por la Panamericana Norte, pasando por Chiclayo hasta Olmos, de aquí se sigue a lo largo de la carretera de penetración totalmente asfaltada que une a la carretera Fernando Belaunde Terry (antes Marginal de la Selva), cubriendo el tramo: Bagua Grande, Pedro Ruiz, hasta el distrito de Rioja capital de la Provincia del mismo nombre.

CARRETERAS SECUNDARIAS

Existen carreteras de segundo orden en un estado de conservación regular y transitable todo el año, que parten de la carretera Fernando Belaunde Terry (antes Marginal de la Selva); estas son las siguientes:

o Carretera que recorre el tramo Desvío de la Carretera Fernando Belaunde Terry, hasta la ciudad de Posic.

o Carretera Rioja - Shushuyacu (caserío).

o Carretera que recorre el tramo Desvío de la Carretera Fernando Belaunde Terry, (km 460) hasta la ciudad de Yuracyacu.




Inj. Germán Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
N.º 116126

o Carretera que recorre el Tramo, que partiendo de la ciudad de Rioja, hasta la localidad de Yorongos..

o Carretera que recorre el tramo Desvío de la Carretera Fernando Belaunde Terry, (San Juan de Tangomi), y que pasando previamente, por la localidad de Santo Domingo, hasta llegar a la localidad de la Habana.

o Carretera que recorre el tramo Desvío de la Carretera Fernando Belaunde Terry, y que pasando previamente, por la localidad de Tingana, hasta llegar a la localidad de Soritor.

VIA AEREA

La ciudad de Rioja, cuenta con acceso aéreo mediante aviones comerciales de pequeña capacidad, avionetas y helicópteros. Dicho campo de aterrizaje cuenta con pista afirmada y es utilizado en vuelos comerciales irregulares y de apoyo militar.

3.4. TOPOGRAFÍA

El distrito de Rioja presenta una topografía con ondulaciones pronunciadas y pendientes moderadas,, tiene un terreno relativamente plano.

3.5. TIPOLOGÍA DE SUELOS

Los suelos en zonas de colinas estructurales de inundaciones son estratificados, sin desarrollo genético, profundos a moderadamente profundos el drenaje natural va de bueno a muy pobre; fertilidad natural en las terrazas bajas de buen drenaje. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, cultivo permanente, pastos y de protección en zonas de mal drenaje. (IIAP-GORESAM, 2005).

En cuanto a su Capacidad de Uso Mayor en el área de estudio, las tierras son aptas para la producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones por pendiente y suelo, asociado con tierras aptas para cultivo permanente de



Martín Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 116129

calidad agrícola baja con limitaciones también de pendiente y suelo. En sus alrededores se dedican a la construcción de viviendas.

3.6. CLIMA

El distrito de Rioja, el clima predominante es ligero a moderadamente húmedo y semicálido sin ningún déficit de agua. Una característica fundamental del Alto Mayo es el exceso de humedad, que da lugar a escorrentía durante todo el año, bajo la forma de arroyuelos, riachuelos y ríos de regímenes continuos. De esta manera, la escorrentía Hídrica constituye el principal factor para el potencial desarrollo de la actividad agropecuaria de la zona.

En la zona de estudio el clima es templado y sub tropical durante todo el año, con una temperatura que oscila entre 21.5 °C y 24.7 °C, siendo el promedio anual de 22.9 °C; así mismo según los datos proporcionados por la estación CO Moyobamba, la precipitación promedio anual acumulado de los 10 últimos años es de 1319.5 mm.

IV.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo para la realización del presente estudio comprendió las siguientes actividades:

- Recopilación de la información bibliográfica de la zona.
- Planificación de las actividades de campo que incluirán reconocimiento de la zona y del ámbito del Proyecto.
- Realización del Estudio de suelos de la zona de estudio, mediante estudios geológicos, excavación de calicatas de investigación.
- Determinación del tipo de suelo de la zona de las estructuras, perfil estratigráfico.
- Determinación del nivel de Napa Freática de ser el caso.
- Recopilación de muestras del subsuelo de las calicatas para su análisis en el laboratorio.




Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

- Trabajo de gabinete, interpretando los resultados obtenidos en campo.

4.1.- Geología De La Zona De Estudio

4.1.1.- Geología Regional

Geológicamente la region de San Martín se encuentra enclavado dentro de la Cordillera de los Andes y un sector de la Llanura Amazónica. Geoestructuralmente está limitado, hacia el Oeste por la Cordillera Occidental y al Este por el Llano Amazónico y el Cratón Brasileño. Geográficamente se localiza en el sector noroccidental del Perú, limitados al este por los departamentos de Ucayali y Loreto; al oeste por La Libertad y Cajamarca; al norte por Amazonas y por el sur con el departamento de Huánuco. Posee una extensión aproximada de 5 179 642 ha. Los acontecimientos geológicos que se han producido en las diferentes eras geológicas traían consigo una serie de cambios en los ambientes de sedimentación, comportamientos geoestructurales (eventos tectónicos), que en ocasiones marcaban el fin de una era geológica. Debido al análisis de estos procesos se han definido dos unidades morfoestructurales relevantes: la primera constituida por la Cordillera de los Andes, la cual ha sido subdividido debido a su importancia y características diferenciables en: Cordillera Oriental y Cordillera Subandina; y la segunda conformada por la Llanura Amazónica. La clasificación de estas megaestructuras ha sido posible debido a las siguientes características: a) La estructura andina se constituye en el resultado de los diferentes procesos sedimentarios y tectónicos, los cuales han ido modelando su forma y relieve desde el Precámbrico (600 a 2000 m.a) hasta la actualidad. b) La Llanura Amazónica se comporta como una gran cubeta receptora de sedimentos provenientes de las partes altoandinas (Cordillera de los Andes), los cuales se han ido acumulando desde el Terciario inferior.

4.2 Consideraciones Del Reglamento General De Edificaciones

Para elaborar el presente estudio, se siguió los lineamientos mínimos que exige nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 – Suelos y Cimentaciones.




INGENIERO CIVIL

Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos de complementación:

NTE. E.020 – Cargas.

NTE. E.060 – Concreto Armado.

NTE. E.070 – Albañilería.

Estas normas se hallan vigentes en nuestro medio desde el 13 de Marzo del 2,012 y norma actualizada NTE. E.030 – Diseño Sismoresistente, vigente desde el 22 y 24 de Enero del 2,016.

El Reglamento Nacional de Edificaciones considera tres tipos de terreno para cimentar estructuras: Suelos, rocas y materiales de relleno.

a. Suelos

La clasificación de estos suelos se efectuará teniendo como base el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS (EE.UU.) estableciéndose tres categorías:

a.1. Suelo de Grano Grueso

Más del 50% es retenido por la malla N° 200 (0.74 mm.).

- **Gravas (G):** Más del 50 % del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).
- **Arenas (S):** Menor del 50% del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).

a.2. Suelo de Grano Fino

Más del 50% es pasa por la malla N° 200 (0.74 mm.).

- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es menor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad (ML y CL).




INGENIERO CIVIL
CIN 116129

- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es mayor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de alta plasticidad (MH y CH).

Donde:

L: Baja Plasticidad

H: Alta Plasticidad

a.3.Suelo Altamente Orgánico (PT)

Turba, arcilla orgánica, muy plástica.

b. Rocas

Terrenos formados por materiales duros, de carácter pétreo.

c. Materiales de Relleno

Formado por sedimentación de diversos materiales que pueden estar sin compactar, y de composición arbitraria, también pueden ser materiales compactados con suelos granulares o cohesivos de materiales inorgánicos.

4.3. Exploración De Suelos Y Obtención De Muestras

La metodología práctica para conocer el terreno consiste en excavar un pozo a cielo abierto, donde se observan las capas en plena estratificación, en el presente Proyecto; la zona donde se ejecutará la construcción, por lo tanto, se ha creído conveniente hacer excavaciones verticales, con el fin de obtener muestras inalteradas y representativas, así como también observar filtraciones de agua, escurrimientos de agua y napa freática. Dichas excavaciones se hicieron, en el eje donde se excavarán las zanjas para las estructuras proyectadas.

4.4. Trabajos Realizados

a. Reconocimiento del Terreno



[Handwritten signature]
INGENIERO CIVIL
144422

Con el objeto de conocer la constitución geológica del sub suelo de fundación para la construcción del Proyecto, se realizó un reconocimiento a lo largo del terreno.

b. Excavación de Calicatas

Se hizo la excavación de 01 calicata en lo que corresponde a la estructura a diseñar.

c. Colección de Muestras

Para los ensayos de laboratorio programados, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos. Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, luego del embalaje se transportó al laboratorio de mecánica de suelos, etc.

4.5. Ensayo De Laboratorio De Mecánica De Suelos

Con las muestras de suelos extraídas de las calicatas, se efectuaron los siguientes ensayos:

a. Ensayos Standard

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y son los siguientes:




Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

- Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
- Límites de Atterbeg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
- Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D 2487).
- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).
- Descripción Visual – Manual (ASTM - D 2488).

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con las muestras representativas ensayadas.

4.6. Trabajos De Gabinete

En gabinete se han efectuado los siguientes trabajos:

- Elaboración del informe con los resultados obtenidos
- Procesamiento de muestras tomadas en campo
- Elaboración de Perfiles de Suelo.
- Confección de Cuadros.
- Interpretación de Resultados

Perfil Estratigráfico

a. Perfiles Estratigráficos

Basados en la vida de inspección al área de estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio, se han elaborado interpretativamente el perfil estratigráfico para cada uno de las calicatas efectuadas.



Ing. César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ



Calicata - Tipo de suelos.

Proyecto:		Estudio de mecánica de suelos Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018.			Reviso:					
Ubicación:		Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.			Fecha:		Noviembre del 2018			
Calicata	C - 01	Nivel freático:	Prof. Exc: 3.00 (m)	Cota As. 10000 (msnm)	ESPESOR = (m)	HUMEDAD (%)	Observ.			
Cota As (m)	Est.	Descripción del estrato del suelo							CLASIFICACIÓN	
				AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Turba y otros suelos, altamente orgánicos, con espesor de 0.00 a 0.30 mt.				Pt		0.30		Muestra no extraída.
99.70	II	Arena arcillosa semi compacta de color marrón de mediana plasticidad con 28.87% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Liq. = 31.84 % e Ind.Plást.=15.44%.			A-2-6(1)	SC		1.40	24.33	
99.30	III	Arena arcillosa semi compacta de color gris de mediana plasticidad con 14.71% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Liq. = 27.73 % e Ind.Plást.=11.03%.			A-2-6(0)	SC		1.30	18.91	
97.00										

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensaycs correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportada; y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



Ansel Flores Cer.
 INGENIERO CIVIL

Cálculo De La Capacidad Portante

Para este cálculo se está tomando en consideración los análisis de Ensayo de Corte realizados en Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos, las calicatas realizadas en estas estructuras y en base a estos resultados se considera las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

4.7. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones:

$$q_u = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$
$$q_{adm} = q_u / F_s$$

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = \frac{(1 + \sin \phi)}{(1 - \sin \phi)} \cdot e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

γ_n = Peso Específico del Suelo

D = Profundidad de cimentación

C = Cohesión

F = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

L = Longitud de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación

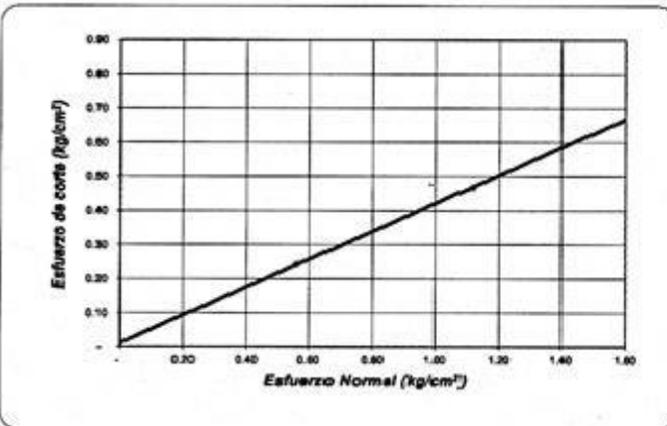
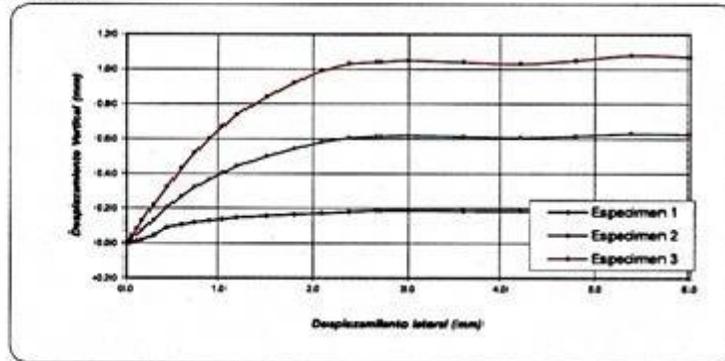
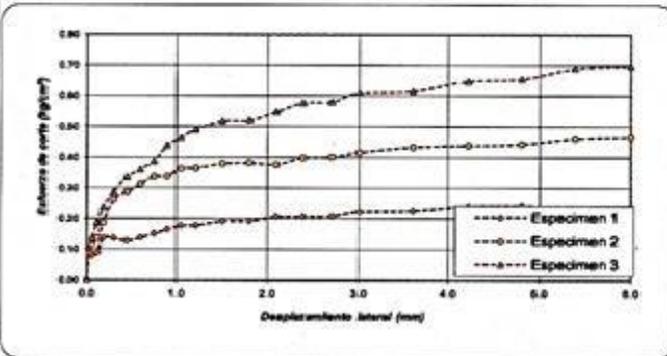



Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.12	1.67
Esfuerzo de corte	0.24	0.47	0.70

Resultados:	
Cohesión (c):	0.02 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	22 °

CALICATA Nº 01



[Signature]
 INGENIERO CIVIL

4.8. Presencia De La Napa Freática

Al momento de la excavación de la calicata, se ha encontrado presencia de agua, a una profundidad de 2.00 metros.




INGENIERO CIVIL
CIP. 118523

V.- CONCLUSIONES

- El presente estudio de mecánica de suelos está Ubicada, en zona de selva del Perú.
- El Proyecto contempla la “**DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE, PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA DE ICTIOFAUNA EN EL RÍO UQUIHUA, PALMERAS, RIOJA – 2018**”. Contempla la construcción de:

Pasos para peces en barraje.

- La zona de estudio se ubica en el Departamento de San Martín, Provincia de Rioja, Distrito de Rioja, sector Las Palmeras.
- Los peligros más frecuentes al que está expuesta el área de estudio y su entorno inmediato son: los sismos e inundaciones.
- La estratigrafía horizontal es homogénea no existiendo cambios sustanciales en el mismo, los terrenos en estudio están constituidas paritariamente de arena arcillosa de alta capacidad portante.
- Se hizo la excavación de 01 calicata, distribuida para la Estructuras de concreto, alcanzando una profundidad de 3 metros.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos se observa suelo areno arcilloso.



Ingeniero Civil
INGENIERO CIVIL

VI.- RECOMENDACIONES

- Considerar entibamientos, en las zonas de excavaciones con profundidades mayores a 2.00 m., para las excavaciones de las zanjas se puede realizar los trabajos con excavación a base de maquinaria, mano, con palanas, zapapico y otros.
- Realizar las excavaciones en tiempo de estiaje o verano.
- Se está recomendando la eliminación de las primeras capas por ser suelos malos.
- En la plataforma de las estructuras a realizar, la compactación será con planchas compactadoras en toda la superficie de fondo excavado, luego colocar una capa de 20 cm. de material de mejoramiento (Afirmado), el control de compactación del 100% de la máxima densidad seca del proctor modificado.
- Compactar bien la plataforma y las demás capas de relleno con maquinaria (planchas compactadoras, evitar el hundimiento).




Daniel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 116120

ANEXOS

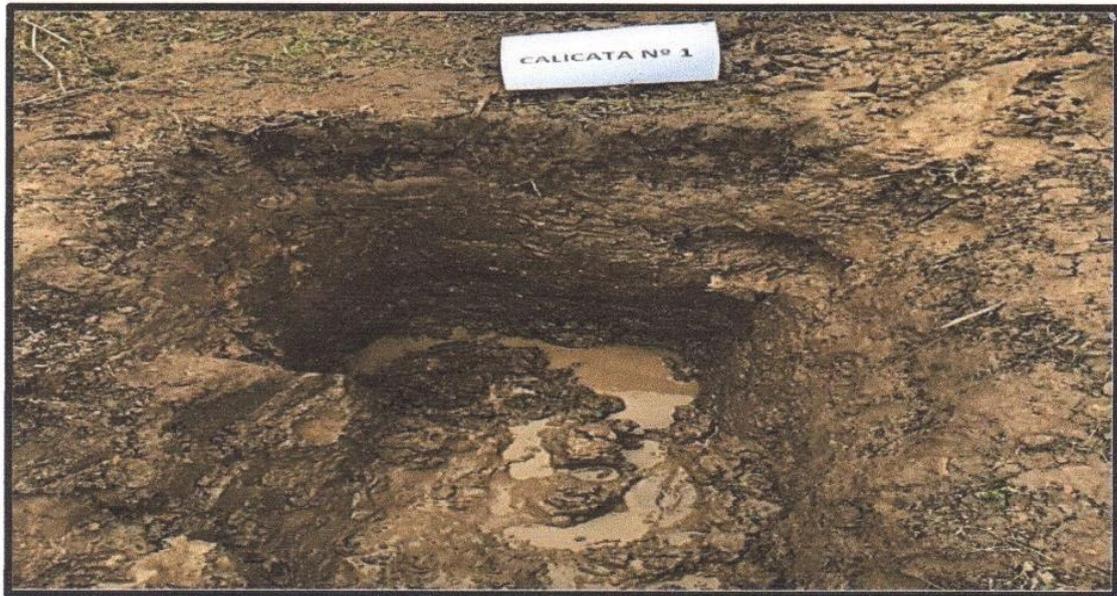


Foto N°01. Excavación de calicata para los estudios de suelo.



Foto N°02. Ensayo de humedad natural de las muestras.




César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
1999

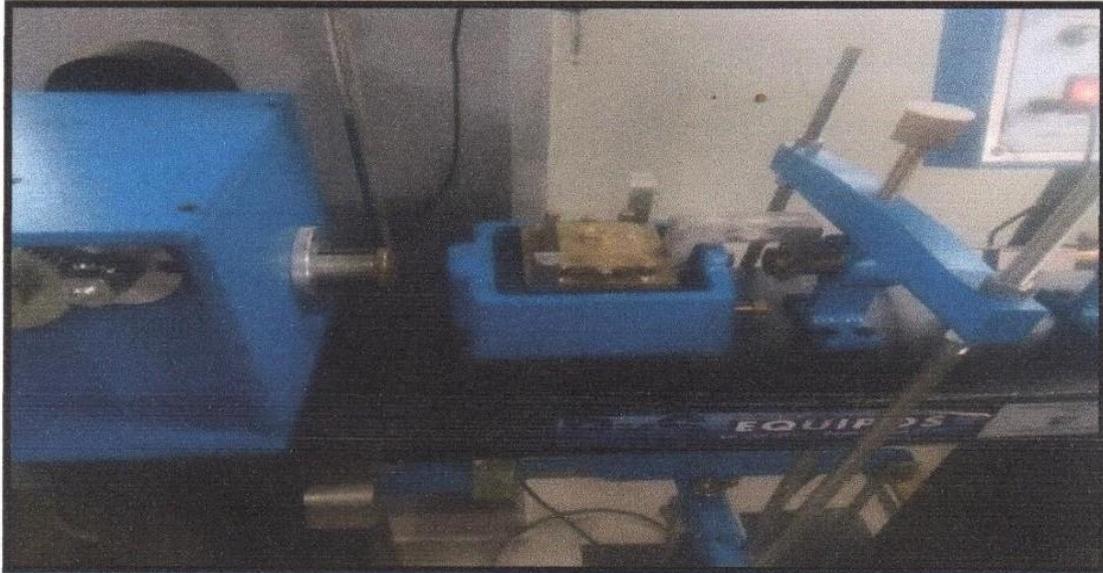


Foto N°03. Ensayo de corte directo.

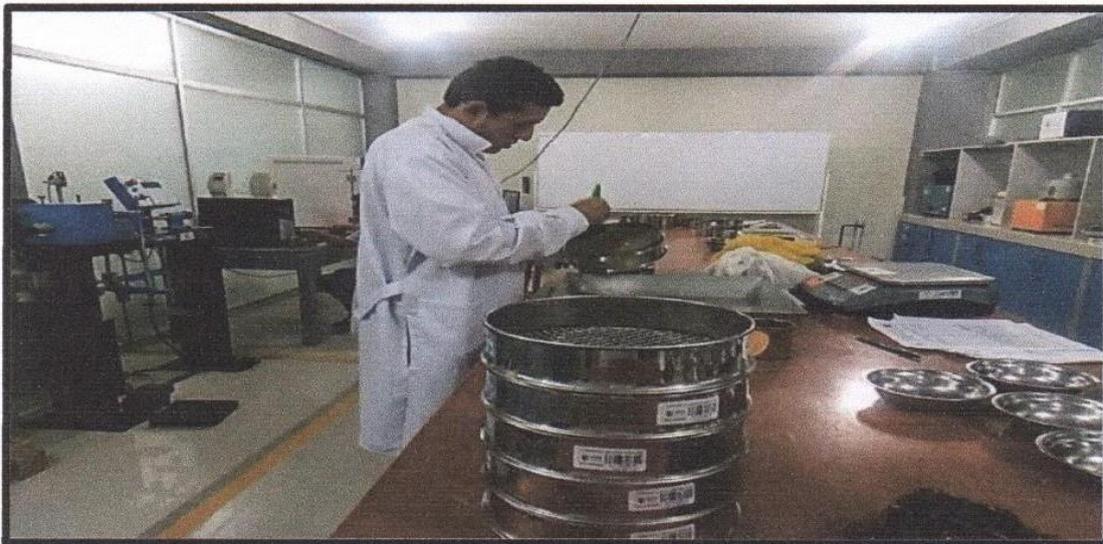


Foto N°04. Ensayo de análisis granulométrico.



Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI -TARAPOTO- PERÚ



PROYECTO :	"Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018."		
TESISTA :	Quintana Chávez, Carlos Roberto / Vargas Becerril, Walter Orlando		
UBICACIÓN :	Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.		
MUESTRA :	Calicata N°01 estrato N°03.		
MATERIAL :	Arena arcillosa semi compacta de color gris.		
PARA USO :	Tesis.	PROF.MUESTRA:	1.70-3.00M
PERF. :	Cielo Abierto	FECHA :	Octubre del 2018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD	OBSERVACIONES
PESO DE LATA	60.16	70.32	111.27	grs.	Las muestras fueron preservadas y transportadas de acuerdo a la Norma ASTM 4220.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	223.04	201.01	275.63	grs.	
PESO DEL SUELO SECO + LATA	196.76	179.52	250.78	grs.	
PESO DEL AGUA	26.28	21.49	24.85	grs.	
PESO DEL SUELO SECO	136.60	109.20	139.51	grs.	
% DE HUMEDAD	19.24	19.68	17.81	%	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.91			%	

OBSERVACIONES:

Las muestras fueron extraídas por el Tesista .

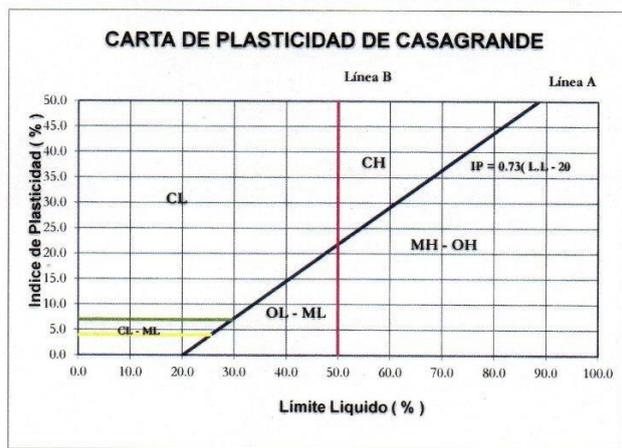
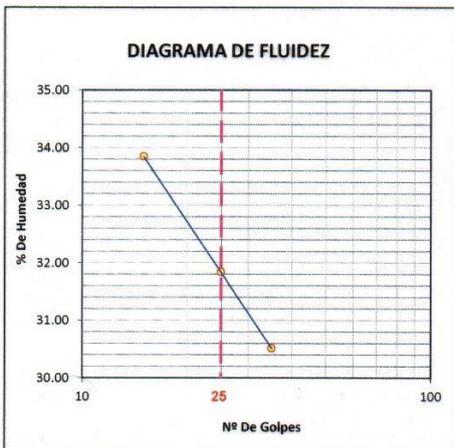

INGENIERO CIVIL
CIP 11625



PROYECTO:	"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018."		
TESISTA :	Quintana Chávez, Carlos Roberto / Vargas Becerril, Walter Orlando		
UBICACIÓN:	Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.		
MUESTRA :	Calicata N°01 estrato N°02.	PERFORACIÓN:	Cielo Abierto
MATERIAL :	Arena arcillosa semi compacta de color marron .	P ROF. M:	030-1.70M
PARA USO:	Tesis.	FECHA :	Octubre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD	LIMITE LIQUIDO
PESO DE LATA	37.50	37.86	38.20	grs.	$LL = w^n \left(\frac{N^o G}{25} \right)^{0.121}$
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	89.66	89.12	82.21	grs.	
PESO DEL SUELO SECO + LATA	76.47	76.74	71.92	grs.	
PESO DEL AGUA	13.19	12.38	10.29	grs.	
PESO DEL SUELO SECO	38.97	38.88	33.72	grs.	
% DE HUMEDAD	33.85	31.84	30.52	%	
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	N°G	LL = 31.84



LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	21.21	20.82	21.24	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	43.40	44.23	48.08	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	40.28	40.93	44.29	grs.
PESO DEL AGUA	3.12	3.30	3.79	grs.
PESO DEL SUELO SECO	19.07	20.11	23.05	grs.
% DE HUMEDAD	16.36	16.41	16.44	%
% PROMEDIO	16.40			N°G

LIMITE DE CONTRACCIÓN	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	IP	SUSC	AASSTO
	31.84	16.40	15.44	SC	A-2-6(1)

OBSERVACIONES:


INGENIERO CIVIL
 CIP 411618





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI -TARAPOTO- PERÚ



PROYECTO :	"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018."		
TESISTA :	Quintana Chávez, Carlos Roberto / Vargas Becerril, Walter Orlando		
UBICACIÓN :	Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.		
MUESTRA :	Calicata N°01 estrato N°02.		
MATERIAL :	Arena arcillosa semi compacta de color marron .		
PARA USO :	Tesis.	PROF.MUESTRA:	030-1.70M
PERF. :	Cielo Abierto	FECHA :	Octubre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD	OBSERVACIONES
PESO DE LATA	68.37	22.14	84.75	grs.	Las muestras fueron preservadas y transportadas de acuerdo a la Norma ASTM 4220.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	183.60	112.38	245.59	grs.	
PESO DEL SUELO SECO + LATA	161.05	94.71	214.14	grs.	
PESO DEL AGUA	22.55	17.67	31.45	grs.	
PESO DEL SUELO SECO	92.68	72.57	129.39	grs.	
% DE HUMEDAD	24.33	24.35	24.31	%	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	24.33			%	

OBSERVACIONES:

Las muestras fueron extraidas por el Tesista .

Ing. César Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL



PROYECTO: "Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018."
TESISTA : Quintana Chávez, Carlos Roberto / Vargas Becerri, Walter Orlando
UBICACIÓN: Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.
MUESTRA : Calicata N°01 estrato N°03. **PERF:** Cielo Abierto
MATERIAL : Arena arcillosa semi compacta de color gris. **PROF. M:** 1.70-3.00M
PARA USO : Tesis. **FECHA :** Octubre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

367.29

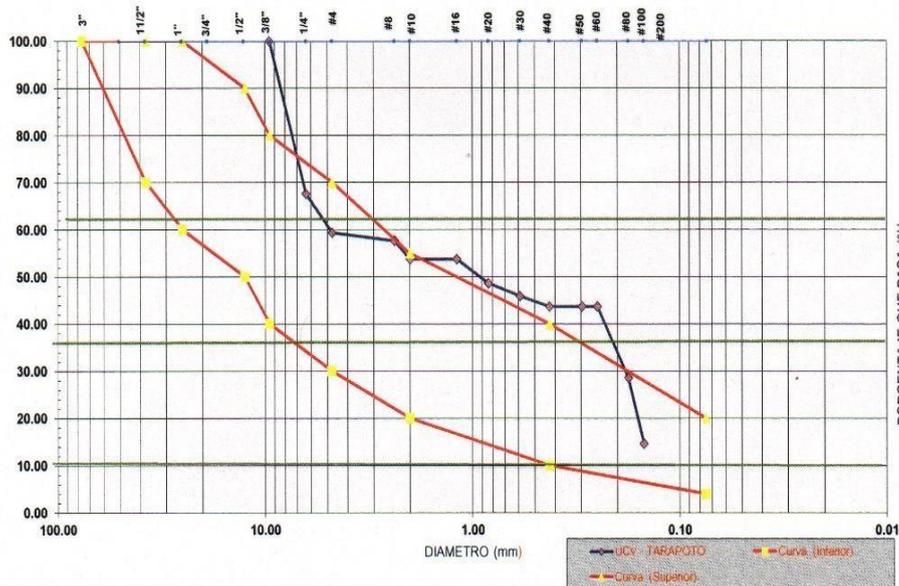
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
Ø (mm)				
5"	127.00			
4"	101.60			
3"	76.20			
2"	50.80			
1 1/2"	38.10			
1"	25.40			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%
Nº 4	4.760	118.84	32.36%	67.64%
Nº 8	2.380	30.18	8.22%	59.43%
Nº 10	2.000	6.35	1.73%	57.70%
Nº 16	1.190	14.28	3.89%	53.81%
Nº 20	0.840	0.00	0.00%	53.81%
Nº 30	0.590	18.87	5.14%	48.67%
Nº 40	0.426	10.02	2.73%	45.94%
Nº 50	0.297	8.07	2.20%	43.75%
Nº 60	0.250	0.00	0.00%	43.75%
Nº 80	0.177	0.00	0.00%	43.75%
Nº 100	0.149	55.58	15.13%	28.61%
Nº 200	0.074	51.08	13.91%	14.71%
Fondo	0.01	54.02	14.71%	0.00%
PESO INICIAL	367.29			

Peso Inicial de la Muestra Seca	Gr	367.29
Peso de la Muestra Después del Labado	Gr	313.27
Perdida por Lavado	Gr	54.02

Descripción Muestra:
Grupo : Suelo Granular
Sub Grupo: Arena arcillosa

SUCS =	SC	AASHTO =	A-2-6(0)
LL =	27.73	WT =	
LP =	16.70	WT+SAL =	
IP =	11.03	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	14.71
D 60=	2.546	%ERR. =	
D 30=	0.152	Cc =	0.17
D 10=	0.054	Cu =	47.57

CURVA DE DISTRIBUCION GRANULOMETRICA



PORCENTAJE QUE PASA (%)
 ING. CARLOS ROBERTO QUINTANA CHÁVEZ
 INGENIERO CIVIL



Observaciones :

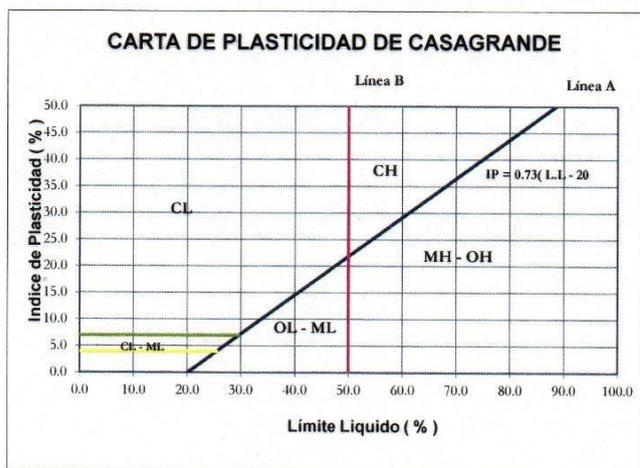
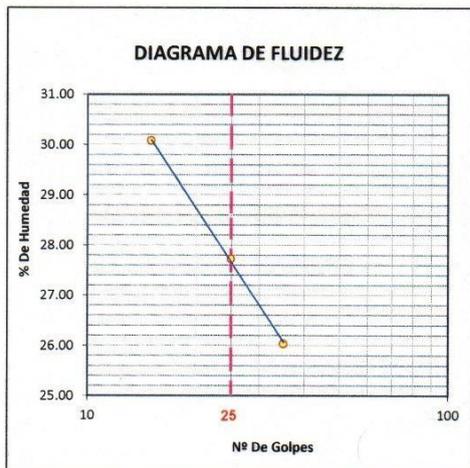
Arena arcillosa semi compacta de color gris de mediana plasticidad con 14.71% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 27.73% e Ind.Plást.=11.03%.



PROYECTO:	"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018."		
TESISTA :	Quintana Chávez, Carlos Roberto / Vargas Becerril, Walter Orlando		
UBICACIÓN:	Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.		
MUESTRA :	Calicata N°01 estrato N°03.	PERFORACIÓN:	Cielo Abierto
MATERIAL :	Arena arcillosa semi compacta de color gris.	P PROF. M:	1.70-3.00M
PARA USO:	Tesis.	FECHA :	Octubre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD	LIMITE LIQUIDO
PESO DE LATA	36.96	37.92	37.87	grs.	$LL = w^n \left(\frac{N^o G}{25} \right)^{0.121}$
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	114.10	102.40	84.58	grs.	
PESO DEL SUELO SECO + LATA	96.26	88.40	74.93	grs.	
PESO DEL AGUA	17.84	14.00	9.65	grs.	
PESO DEL SUELO SECO	59.30	50.48	37.06	grs.	
% DE HUMEDAD	30.08	27.73	26.04	%	
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	N°G	LL = 27.73



LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	21.21	20.82	21.24	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	43.23	46.34	45.13	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	40.12	42.78	41.58	grs.
PESO DEL AGUA	3.11	3.56	3.55	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.91	21.96	20.34	grs.
% DE HUMEDAD	16.45	16.21	17.45	%
% PROMEDIO		16.70		N°G

LIMITE DE CONTRACCIÓN	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	IP	SUSC	AASSTO
	27.73	16.70	11.03	SC	A-2-6(0)

OBSERVACIONES:

Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL





Proyecto :		Estudio de mecánica de suelos Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018.			Reviso :				
Ubicación		Sector: Tramo del río Uquihua ubicado en el sector Palmeras, distrito y provincia de Rioja, Perú.			kilometraje:		-		
Calicata C - 01		Nivel freático:	Prof. Exc: 3.00 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		Fecha :		Noviembre del 2,018	
Cota As (m)	Est.	Descripción del estrato del suelo			CLASIFICACIÓN		ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	
				AASHTO	SUCS	SIMBOLO			
100.00	I	Turba y otros suelos, altamente orgánicos. , con espesor de 0.00 a 0.30 ml.				Pt		0.30	-
99.70									Observ.
98.30	II	Arena arcillosa semi compacta de color marron de mediana plasticidad con 28.87% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 31.84 % e Ind.Plast.=15.44%.			A-2-6(1)	SC		1.40	24.33
97.00	III	Arena arcillosa semi compacta de color gris de mediana plasticidad con 14.71% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 27.73 % e Ind.Plast.=11.03%.			A-2-6(0)	SC		1.30	18.91
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)								0.1	



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL
 ASTM D3080 ELE**

PROYECTO :

"DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE, PARA DISMINUIR LA PERDIDA DE ICTIOFAUNA EN EL RIO UQUIHUA PALMERAS, RIOJA - 2018"

TESISTA : QUINTANA CHAVEZ, CARLOS ROBERTO/ VARGAS BECERRIL, WALTER ORLANDO

UBICACIÓN : SECTOR. TRAMO DEL RIO UQUIHUA UBICADO EN EL SECTOR PALMERAS, DISTRITO Y PROVINCIA DE RIOJA, PERÚ

MATERIAL : ARENA ARCILLOSA SEMI COMPACTA DE COLOR MARRON ESTADO DEL SUELO: INALTERADO

PARA USO : TESIS FECHA : Oct-18

Sondaje: C-1
 Muestra: M-IV

Profundidad: 1.30 - 2.00 m
 Estado: INALTERADO

Velocidad: 0.2 mm/min
 Clasificación SUCS: SC
 Tipo de ensayo: Consolidado Drenado

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura:	20.02 mm		Altura:	20.02 mm		Altura:	20.02 mm	
Lado:	60.01 mm		Lado:	60.01 mm		Lado:	60.01 mm	
D. Seca:	1.57 gr/cm ³		D. Seca:	1.57 gr/cm ³		D. Seca:	1.57 gr/cm ³	
Humedad:	21.62 %		Humedad:	21.63 %		Humedad:	21.60 %	
Esf. Normal:	0.56 kg/cm ²		Esf. Normal:	1.12 kg/cm ²		Esf. Normal:	1.67 kg/cm ²	
Esf. Corte:	0.24 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.47 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.70 kg/cm ²	

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/g)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.08	0.14
0.06	0.08	0.14
0.12	0.09	0.16
0.18	0.14	0.25
0.30	0.14	0.25
0.45	0.13	0.23
0.60	0.14	0.25
0.75	0.15	0.27
0.90	0.16	0.29
1.05	0.18	0.31
1.20	0.18	0.31
1.50	0.19	0.33
1.80	0.19	0.33
2.10	0.21	0.35
2.40	0.21	0.35
2.70	0.21	0.35
3.00	0.22	0.38
3.60	0.23	0.38
4.20	0.24	0.40
4.80	0.24	0.40
5.40	0.23	0.38
6.00	0.24	0.38

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/g)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.08
0.06	0.11	0.10
0.12	0.14	0.12
0.18	0.19	0.17
0.30	0.26	0.23
0.45	0.29	0.25
0.60	0.31	0.28
0.75	0.34	0.30
0.90	0.34	0.30
1.05	0.36	0.32
1.20	0.37	0.32
1.50	0.38	0.33
1.80	0.38	0.33
2.10	0.38	0.33
2.40	0.40	0.34
2.70	0.40	0.34
3.00	0.42	0.35
3.60	0.43	0.36
4.20	0.44	0.36
4.80	0.44	0.36
5.40	0.46	0.38
6.00	0.47	0.38

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/g)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.10	0.06
0.06	0.14	0.08
0.12	0.19	0.11
0.18	0.24	0.14
0.30	0.29	0.17
0.45	0.34	0.20
0.60	0.36	0.21
0.75	0.39	0.23
0.90	0.44	0.26
1.05	0.46	0.27
1.20	0.49	0.29
1.50	0.52	0.30
1.80	0.52	0.30
2.10	0.55	0.32
2.40	0.58	0.33
2.70	0.58	0.33
3.00	0.61	0.35
3.60	0.62	0.35
4.20	0.65	0.36
4.80	0.66	0.36
5.40	0.69	0.38
6.00	0.70	0.38

OBSERVACIONES: La muestra ha sido extraída, colectada y transportada por el estudiante según normas establecidas por la norma técnica peruana.

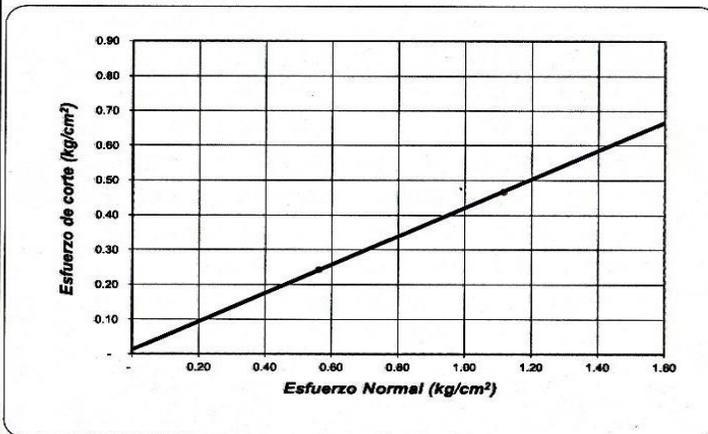
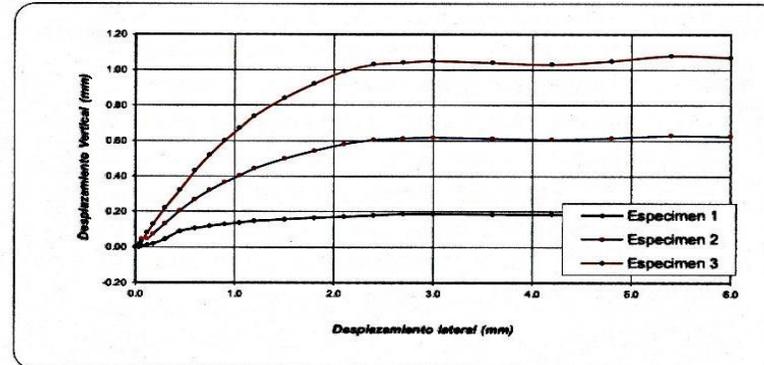
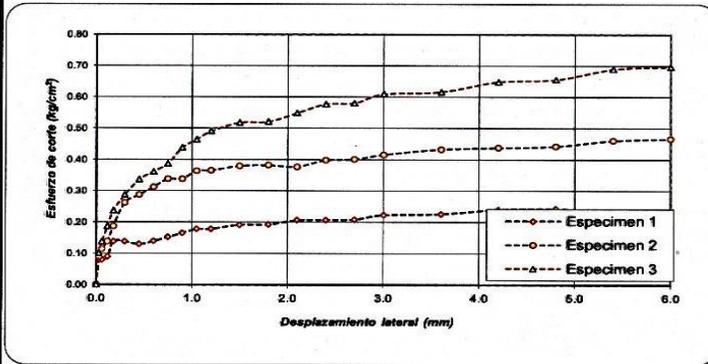
Miguel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL





ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.12	1.67
Esfuerzo de corte	0.24	0.47	0.70

Resultados:	
Cohesión (c):	0.02 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	22 °



Ing. *[Signature]*
 INGENIERO CIVIL
 1990

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°07. Excavación de calicata para los estudios de suelo.



Foto N°08. Ensayo de humedad natural de las muestras.



Foto N°09. Ensayo de análisis granulométrico.

Estudio Topográfico.

INFORME TÉCNICO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

- ÁREA DE TRABAJO** : Zona donde se ubica la bocatoma del río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.
- PROYECTO** : Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018
- ELABORADO POR** : Quintana Chávez, Carlos Roberto
Vargas Becerril, Walter Orlando
- FECHA** : Octubre del 2018.
- OBJETIVO DEL LEVANTAMIENTO** : Conocer las características topográficas de área de estudio de la tesis.

LEVANTAMIENTO – PASOS PARA PECES EN BARRAJE.

GENERAL

El objetivo del estudio es proponer el Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.

El presente informe detalla los principales aspectos técnicos del levantamiento topográfico realizado, tanto de la campaña de terreno como del procesamiento de los datos.

ÁREA

Zona donde se ubica la bocatoma del río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.

UBICACIÓN

Tramo del río Uquihua, ubicado en el Sector Palmeras, ciudad y provincia de Rioja, región San Martín, Perú – 2018.

OBJETO

Confección de plano topográfico para desarrollar el diseño de la estructura de pasos para peces y barraje.

METODOLOGÍA E INSTRUMENTAL USADO:

Topografía

Detalle Topográfico : Estación Total marca TOPCON Modelo: ES-105

Georreferenciación : GPS marca GARMIN Modelo: GPSMAP 64S

Procesamiento

Software : Topcon Link

Autocad Civil 3D 2016

AUTOCAD 2018

Excel

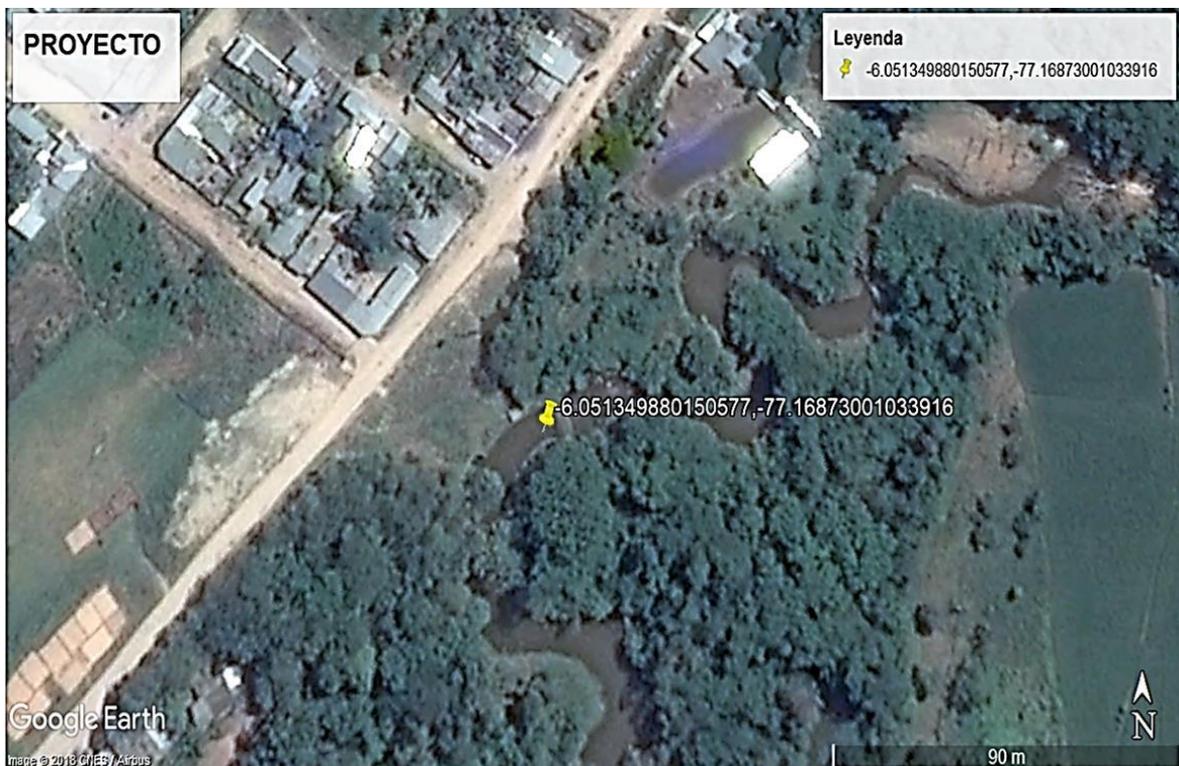
CONTROL

GENERAL

El levantamiento topográfico se realizó a partir de un vértice, que fue materializado en una pequeña lomada frente a la zona de captación. Se utilizaron dos puntos de georreferenciación, uno para la vista atrás en la entrada en el borde de la calle colindante y uno en una pequeña lomada como se mencionó anteriormente. Se procedió a ligar estos vértices a la red geográfica nacional, por medio del uso de GPS GARMIN.

A continuación, en la figura N°1 se muestra el área de estudio.

Figura N°1. Área de estudio



Fuente: Elaboración propia Imagen Google Earth.

Coordenadas UTM Vértices Medidas con GPS.

Vértice	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
E – 01	9330631.00	259924.00	13,976
RAT	9330654.32	259906.77	9,275

Datum: WGS84.

Nivel de referencia: Nivel reducción de sonda.

Fuente : Elaboración propia.

Puntos generados

TABLA DE PUNTOS				
N°	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	730	9330631	259924	
2	780	9330631	259924	E01
3	780.2	9330654.32	259906.77	RAT
4	780.17	9330654.92	259907.99	BCE
5	780.22	9330653.01	259904.59	BCE
6	778.98	9330642.71	259911.74	BCE
7	778.87	9330644.59	259914.99	BCE
8	779.89	9330627.11	259925.6	BRIO
9	779.78	9330629.67	259929.92	BRIO
10	779.04	9330628.23	259931.81	BRIO
11	778.96	9330630.67	259936.17	BRIO
12	779.22	9330633.39	259941.36	BRIO
13	779.81	9330636.07	259941.04	CADE
14	779.84	9330636.54	259944.64	CADE
15	779.84	9330633.98	259945.07	CADE
16	779.83	9330633.43	259941.7	CADE
17	778.1	9330641.2	259940.43	CADE
18	777.91	9330641.79	259943.58	CADE
19	778.32	9330651.3	259944.86	CADE
20	779.77	9330634.81	259951.36	BRIO
21	779.24	9330635	259955.16	BRIO
22	780.46	9330637.05	259950.91	GAV
23	780.43	9330640.42	259957.03	GAV
24	780.38	9330644.38	259963.87	GAV
25	777.97	9330634.14	259952.02	BARR
26	776.91	9330634.29	259951.92	LRIO
27	777.11	9330629.52	259991.04	LRIO
28	777.3	9330622.69	259984.16	BRIO
29	778.73	9330639.09	259928.77	CAL
30	778.76	9330638.41	259929.12	CAL
31	778.8	9330638.91	259927.38	CAL
32	778.78	9330637.99	259927.59	CAL
33	778.77	9330638	259927.58	CAL
34	779.77	9330664.31	259923.84	BC
35	779.62	9330672.68	259938.32	BC
36	778.68	9330644.5	259929.29	TN
37	778.68	9330643.54	259921.23	TN
38	778.99	9330637.05	259912.99	TN

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°07. Ubicación de la estación total en el punto E – 01 georreferenciado.



Foto n°08. Punto E – 01 georreferenciado.



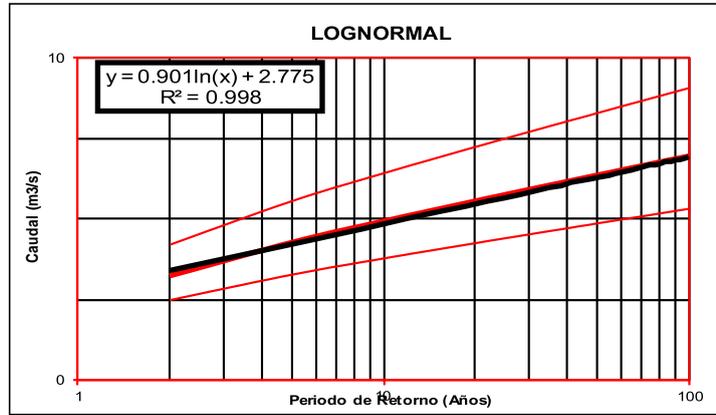
Foto N°09. Levantamiento de puntos topográficos con el uso de la estación total.

Cálculos de diseño.

Parámetros Estadísticos			
Media (Q _X)	Desv. Estandar	Coef. Asimetría	Coef. Variación
Q _X	S _X	C _S	C _V
3.396	1.159	0.872	0.341
Q _Y	S _Y	C _{S_Y}	C _{V_Y}
1.172	0.330	0.232	0.281

DISTRIBUCION LOGNORMAL DE DOS PARÁMETROS

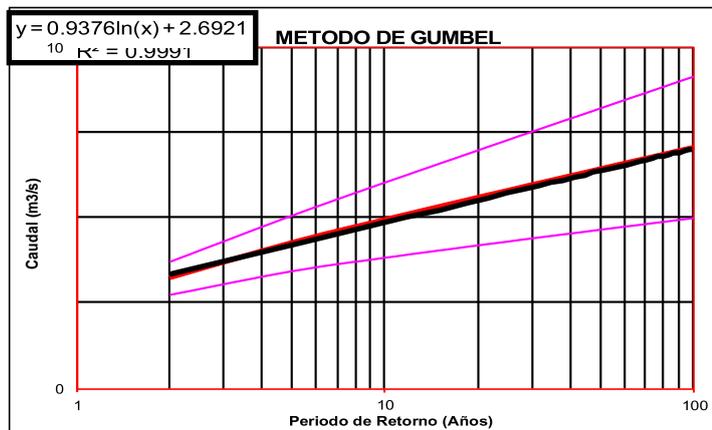
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 3.40	
S _X = 1.16	
C _S = 0.87	
C _V = 0.34	
Campo Transformado	
Q _Y = 1.17	
S _Y = 0.33	
C _{S_Y} = 0.23	
C _{V_Y} = 0.28	
K = F'(1-1/T _R)	
K = F' 0.98	
K = 2.05	
Q _{ESP} = Exp (Q _Y + K S _Y)	
Q_{ESP} = 6.35	
Intervalo de Confianza	
4.87	8.28



T _R (Años)	Probabilidad	F'(1-1/T _R)	K = Z	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.5000	0.0000	3.23	2.48	4.21
5	0.2000	0.8000	0.8416	4.26	3.27	5.55
10	0.1000	0.9000	1.2816	4.93	3.78	6.42
25	0.0400	0.9600	1.7507	5.75	4.41	7.50
50	0.0200	0.9800	2.0537	6.35	4.87	8.28
75	0.0133	0.9867	2.2164	6.70	5.14	8.74
100	0.0100	0.9900	2.3263	6.95	5.33	9.06
150	0.0067	0.9933	2.4747	7.30	5.60	9.52
200	0.0050	0.9950	2.5758	7.55	5.79	9.84
300	0.0033	0.9967	2.7131	7.90	6.06	10.30
400	0.0025	0.9975	2.8070	8.15	6.25	10.62
500	0.0020	0.9980	2.8782	8.34	6.40	10.87
1000	0.0010	0.9990	3.0902	8.94	6.86	11.66

DISTRIBUCION DE GUMBEL O EXTREMA TIPO I

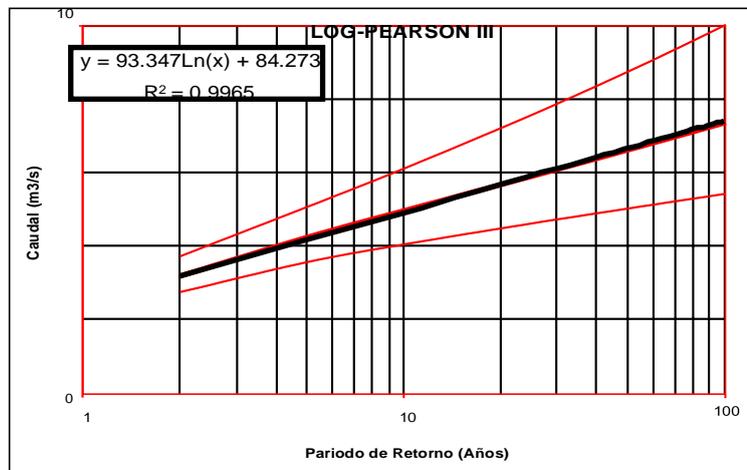
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 3.40	
S _X = 1.16	
C _S = 0.87	
C _V = 0.34	
Campo Transformado	
Q _Y = 1.17	
S _Y = 0.33	
C _{S_Y} = 0.23	
C _{V_Y} = 0.28	
K ₁ = T _R / (T _R - 1)	
K ₁ = 1.0204	
Ln(Ln(K ₁)) = -3.90	
K _T = 2.59	
Q _{ESP} = Q _X + K _T S _X	
Q_{ESP} = 6.40	
Intervalo de Confianza	
4.62	8.18



T _R (Años)	Probabilidad	Ln Ln T _R /(T _R - 1)	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	-0.3665	-0.16	3.21	2.72	3.69
5	0.2000	-1.4999	0.72	4.23	3.41	5.05
10	0.1000	-2.2504	1.30	4.91	3.80	6.01
25	0.0400	-3.1985	2.04	5.77	4.28	7.25
50	0.0200	-3.9019	2.59	6.40	4.62	8.18
75	0.0133	-4.3108	2.91	6.77	4.82	8.72
100	0.0100	-4.6001	3.14	7.03	4.96	9.11
150	0.0067	-5.0073	3.45	7.40	5.15	9.65
200	0.0050	-5.2958	3.68	7.66	5.29	10.03
300	0.0033	-5.7021	4.00	8.03	5.49	10.57
400	0.0025	-5.9902	4.22	8.29	5.62	10.95
500	0.0020	-6.2136	4.39	8.49	5.73	11.25
1000	0.0010	-6.9073	4.94	9.12	6.06	12.18

DISTRIBUCION LOG - PEARSON III O GAMA DE TRES PARÁMETROS

Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
C _S = 0.87	
C _V = 0.34	
Campo Transformado	
Q _Y = 1.17	
S _Y = 0.33	
C _{S_Y} = 0.23	
K = F'(1-1/T _R)	
K = F' 0.9800	
Z = 2.05	
Z ² -1 = 3.22	
Z ³ -6Z = -3.66	
C _S /6 = 0.04	
K _T = 2.176	
Q _{ESP} = Exp(Q _Y + K _T S _Y)	
Q_{ESP} = 6.62	
Intervalo de Confianza	
5.02	8.72
Factor de Frecuencia	



$$K_T = Z + (Z^2 - 1) (C_S / 6) + (1/3) (Z^3 - 6Z) (C_S / 6)^2 - (Z^2 - 1) (C_S / 6)^3 + Z (C_S / 6)^4 + (1/3) (C_S / 6)^5$$

T _R (Años)	Probabilidad	Z	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.0000	-0.0386	3.19	2.74	3.70
5	0.2000	0.8416	0.8282	4.24	3.56	5.05
10	0.1000	1.2816	1.3036	4.96	4.04	6.09
25	0.0400	1.7507	1.8278	5.90	4.61	7.54
50	0.0200	2.0537	2.1761	6.62	5.02	8.72
75	0.0133	2.2164	2.3661	7.04	5.25	9.44
100	0.0100	2.3263	2.4959	7.35	5.42	9.97
150	0.0067	2.4747	2.6726	7.79	5.65	10.75
200	0.0050	2.5758	2.7941	8.11	5.81	11.32
300	0.0033	2.7131	2.9603	8.57	6.04	12.15
400	0.0025	2.8070	3.0751	8.90	6.21	12.76
500	0.0020	2.8782	3.1625	9.16	6.34	13.24
1000	0.0010	3.0902	3.4256	9.99	6.73	14.82

RESULTADOS CAUDAL DE DISEÑO

METODO	R ²	Q(m ³ /s)		
		PR 10	PR 25	PR 50
LOG NORMAL	0.9947	4.93	5.75	6.35
GUMBEL	0.9954	4.91	5.77	6.40
LOG PEARSON	0.9962	4.96	5.90	6.62
MEJOR AJUSTE	0.996	LOG PEARSON		

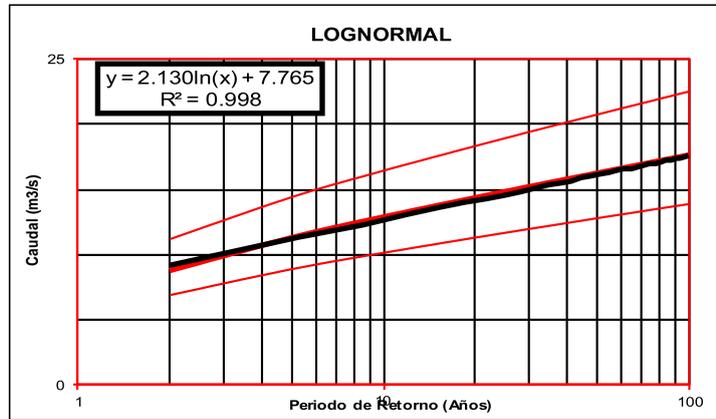
6.62

(*) - R = Coeficiente de Correlacion

Parámetros Estadísticos			
Media (Q _X)	Desv. Estandar	Coef. Asimetría	Coef. Variación
Q _X	S _X	C _S	C _V
9.135	3.050	1.354	0.334
Q _Y	S _Y	C _{S_Y}	C _{V_Y}
2.167	0.30291	0.743	0.1398

DISTRIBUCION LOGNORMAL DE DOS PARÁMETROS

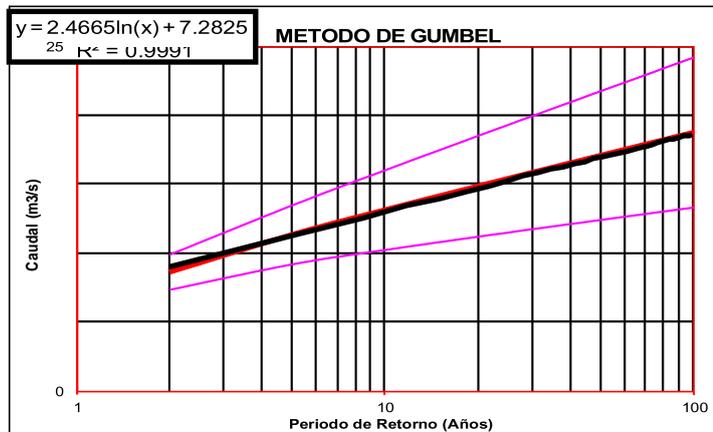
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 9.13	
S _X = 3.05	
C _S = 1.35	
C _V = 0.33	
Campo Transformado	
Q _Y = 2.17	
S _Y = 0.30	
C _{S_Y} = 0.74	
C _{V_Y} = 0.14	
K = F'(1-1/T _R)	
K = F' 0.98	
K = 2.05	
Q _{ESP} = Exp (Q _Y + K S _Y)	
Q_{ESP} = 16.27	
Intervalo de Confianza	
12.75	20.76



T _R (Años)	Probabilidad	F'(1-1/T _R)	K = Z	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.5000	0.0000	8.73	6.85	11.14
5	0.2000	0.8000	0.8416	11.27	8.83	14.38
10	0.1000	0.9000	1.2816	12.88	10.09	16.43
25	0.0400	0.9600	1.7507	14.84	11.63	18.94
50	0.0200	0.9800	2.0537	16.27	12.75	20.76
75	0.0133	0.9867	2.2164	17.09	13.39	21.81
100	0.0100	0.9900	2.3263	17.67	13.85	22.54
150	0.0067	0.9933	2.4747	18.48	14.49	23.58
200	0.0050	0.9950	2.5758	19.06	14.94	24.31
300	0.0033	0.9967	2.7131	19.87	15.57	25.35
400	0.0025	0.9975	2.8070	20.44	16.02	26.08
500	0.0020	0.9980	2.8782	20.88	16.37	26.65
1000	0.0010	0.9990	3.0902	22.27	17.45	28.41

DISTRIBUCION DE GUMBEL O EXTREMA TIPO I

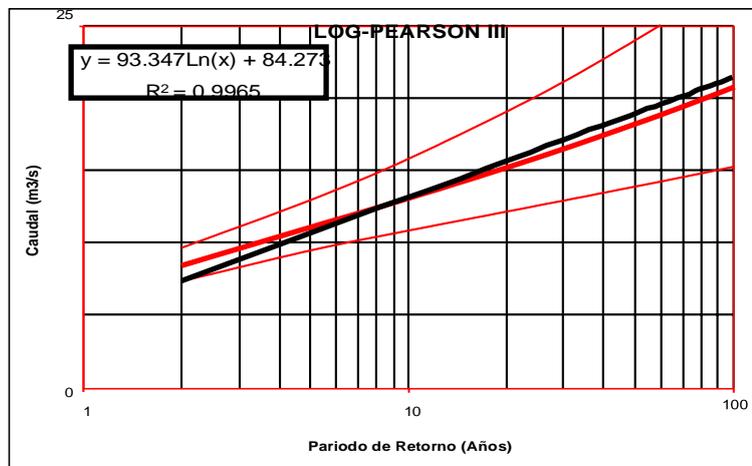
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 9.13	
S _X = 3.05	
C _S = 1.35	
C _V = 0.33	
Campo Transformado	
Q _Y = 2.17	
S _Y = 0.30	
C _{S_Y} = 0.74	
C _{V_Y} = 0.14	
K ₁ = T _R / (T _R - 1)	
K ₁ = 1.0204	
Ln(Ln(K ₁)) = -3.90	
K _T = 2.59	
Q _{ESP} = Q _X + K _T S _X	
Q_{ESP} = 17.04	
Intervalo de Confianza	
12.35	21.73



T _R (Años)	Probabilidad	Ln Ln T _R /(T _R - 1)	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	-0.3665	-0.16	8.63	7.36	9.91
5	0.2000	-1.4999	0.72	11.33	9.18	13.48
10	0.1000	-2.2504	1.30	13.11	10.21	16.02
25	0.0400	-3.1985	2.04	15.37	11.45	19.28
50	0.0200	-3.9019	2.59	17.04	12.35	21.73
75	0.0133	-4.3108	2.91	18.01	12.87	23.15
100	0.0100	-4.6001	3.14	18.70	13.24	24.16
150	0.0067	-5.0073	3.45	19.67	13.76	25.58
200	0.0050	-5.2958	3.68	20.35	14.12	26.59
300	0.0033	-5.7021	4.00	21.32	14.63	28.01
400	0.0025	-5.9902	4.22	22.01	14.99	29.02
500	0.0020	-6.2136	4.39	22.54	15.27	29.80
1000	0.0010	-6.9073	4.94	24.19	16.14	32.23

DISTRIBUCION LOG - PEARSON III O GAMA DE TRES PARÁMETROS

Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
C _S = 1.35	
Cv = 0.33	
Campo Transformado	
Q _Y = 2.17	
S _Y = 0.30	
C _{S_Y} = 0.74	
K = F'(1-1/T _R)	
K = F' 0.9800	
Z = 2.05	
Z ² -1 = 3.22	
Z ³ -6Z = -3.66	
C _S /6 = 0.12	
K _T = 2.428	
Q _{ESP} = Exp(Q _Y + K _T S _Y)	
Q_{ESP} = 18.22	
Intervalo de Confianza	
13.85	23.98
Factor de Frecuencia	



$$K_T = Z + (Z^2 - 1) (C_S / 6) + (1/3) (Z^3 - 6Z) (C_S / 6)^2 - (Z^2 - 1) (C_S / 6)^3 + Z (C_S / 6)^4 + (1/3) (C_S / 6)^5$$

T _R (Años)	Probabilidad	Z	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.0000	-0.1220	8.42	7.33	9.67
5	0.2000	0.8416	0.7834	11.07	9.45	12.97
10	0.1000	1.2816	1.3317	13.07	10.81	15.81
25	0.0400	1.7507	1.9767	15.89	12.53	20.15
50	0.0200	2.0537	2.4281	18.22	13.85	23.98
75	0.0133	2.2164	2.6819	19.68	14.63	26.46
100	0.0100	2.3263	2.8582	20.76	15.20	28.35
150	0.0067	2.4747	3.1021	22.35	16.02	31.19
200	0.0050	2.5758	3.2723	23.53	16.61	33.34
300	0.0033	2.7131	3.5086	25.28	17.47	36.58
400	0.0025	2.8070	3.6741	26.58	18.09	39.05
500	0.0020	2.8782	3.8012	27.62	18.58	41.05
1000	0.0010	3.0902	4.1902	31.08	20.17	47.87

RESULTADOS CAUDAL DE DISEÑO

METODO	R ²	Q(m ³ /s)		
		PR 10	PR 25	PR 50
LOG NORMAL	0.9909	12.88	14.84	16.27
GUMBEL	0.9927	13.11	15.37	17.04
LOG PEARSON	0.9944	13.07	15.89	18.22
MEJOR AJUSTE	0.994	LOG PEARSON		

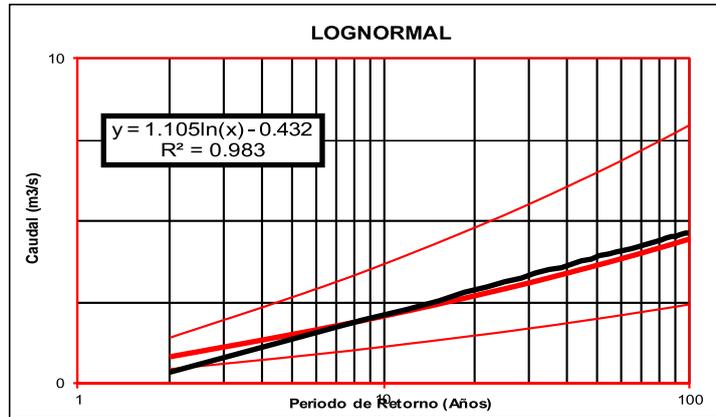
18.22

(*) - R = Coeficiente de Correlacion

Parámetros Estadísticos			
Media (Q _X)	Desv. Estandar	Coef. Asimetría	Coef. Variación
Q _X	S _X	C _S	C _V
1.024	0.787	1.582	0.769
Q _Y	S _Y	C _{SY}	C _{VY}
-0.225	0.735	0.186	-3.263

DISTRIBUCION LOGNORMAL DE DOS PARAMETROS

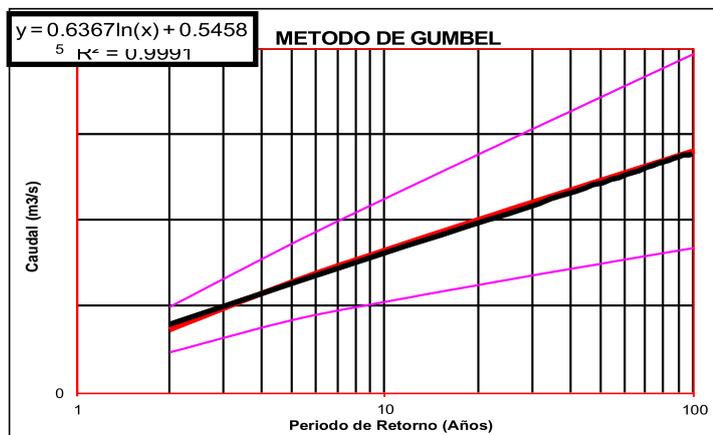
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 1.02	
S _X = 0.79	
C _S = 1.58	
C _V = 0.77	
Campo Transformado	
Q _Y = -0.23	
S _Y = 0.73	
C _{SY} = 0.19	
C _{VY} = -3.26	
$K = F'(1-1/T_R)$	
K = F' 0.98	
K = 2.05	
$Q_{ESP} = \text{Exp}(Q_Y + K S_Y)$	
Q_{ESP} = 3.61	
Intervalo de Confianza	
2.00	6.52



T _R (Años)	Probabilidad	F'(1-1/T _R)	K = Z	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.5000	0.0000	0.80	0.44	1.44
5	0.2000	0.8000	0.8416	1.48	0.82	2.68
10	0.1000	0.9000	1.2816	2.05	1.13	3.70
25	0.0400	0.9600	1.7507	2.89	1.60	5.22
50	0.0200	0.9800	2.0537	3.61	2.00	6.52
75	0.0133	0.9867	2.2164	4.07	2.25	7.35
100	0.0100	0.9900	2.3263	4.41	2.44	7.97
150	0.0067	0.9933	2.4747	4.92	2.72	8.88
200	0.0050	0.9950	2.5758	5.30	2.93	9.57
300	0.0033	0.9967	2.7131	5.86	3.25	10.58
400	0.0025	0.9975	2.8070	6.28	3.48	11.34
500	0.0020	0.9980	2.8782	6.62	3.66	11.95
1000	0.0010	0.9990	3.0902	7.73	4.28	13.96

DISTRIBUCION DE GUMBEL O EXTREMA TIPO I

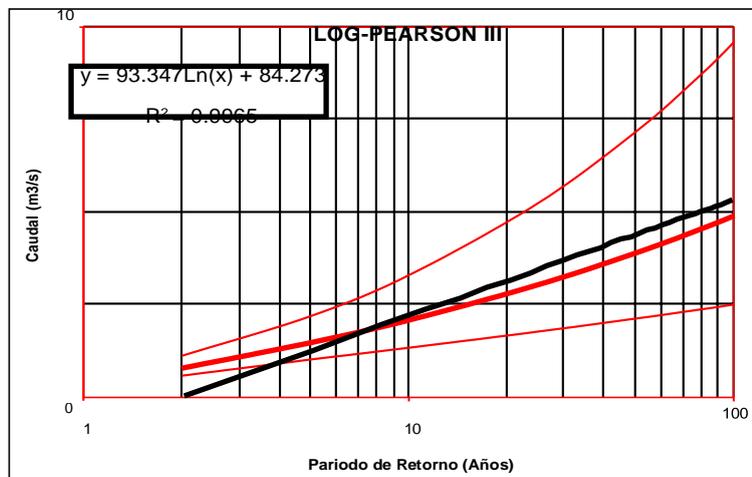
Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
Q _X = 1.02	
S _X = 0.79	
C _S = 1.58	
C _V = 0.77	
Campo Transformado	
Q _Y = -0.23	
S _Y = 0.73	
C _{SY} = 0.19	
C _{VY} = -3.26	
$K_1 = T_R / (T_R - 1)$	
K ₁ = 1.0204	
$\text{Ln}(\text{Ln}(K_1)) = -3.90$	
K _T = 2.59	
$Q_{ESP} = Q_X + K_T S_X$	
Q_{ESP} = 3.06	
Intervalo de Confianza	
1.85	4.27



T _R (Años)	Probabilidad	Ln Ln T _R /(T _R - 1)	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	-0.3665	-0.16	0.89	0.56	1.22
5	0.2000	-1.4999	0.72	1.59	1.04	2.15
10	0.1000	-2.2504	1.30	2.05	1.30	2.80
25	0.0400	-3.1985	2.04	2.63	1.62	3.64
50	0.0200	-3.9019	2.59	3.06	1.85	4.27
75	0.0133	-4.3108	2.91	3.32	1.99	4.64
100	0.0100	-4.6001	3.14	3.49	2.08	4.90
150	0.0067	-5.0073	3.45	3.74	2.22	5.27
200	0.0050	-5.2958	3.68	3.92	2.31	5.53
300	0.0033	-5.7021	4.00	4.17	2.44	5.90
400	0.0025	-5.9902	4.22	4.35	2.54	6.16
500	0.0020	-6.2136	4.39	4.48	2.61	6.36
1000	0.0010	-6.9073	4.94	4.91	2.83	6.98

DISTRIBUCION LOG - PEARSON III O GAMA DE TRES PARAMETROS

Parámetros Estadísticos	
Campo Normal	
N = 13.00	
C _S = 1.58	
Cv = 0.77	
Campo Transformado	
Q _Y = -0.23	
S _Y = 0.73	
C _{SY} = 0.19	
K = F'(1-1/T _R)	
K = F' 0.9800	
Z = 2.05	
Z ² -1 = 3.22	
Z ³ -6Z = -3.66	
C _S /6 = 0.03	
K _T = 2.152	
Q _{ESP} = Exp(Q _Y + K _T S _Y)	
Q_{ESP} = 3.88	
Intervalo de Confianza	
2.11	7.15
Factor de Frecuencia	



$$K_T = Z + (Z^2 - 1) (C_S / 6) + (1/3) (Z^3 - 6Z) (C_S / 6)^2 - (Z^2 - 1) (C_S / 6)^3 + Z (C_S / 6)^4 + (1/3) (C_S / 6)^5$$

T _R (Años)	Probabilidad	Z	K _T	Q _{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.0000	-0.0311	0.78	0.56	1.09
5	0.2000	0.8416	0.8311	1.47	1.00	2.17
10	0.1000	1.2816	1.2997	2.07	1.32	3.27
25	0.0400	1.7507	1.8132	3.03	1.75	5.22
50	0.0200	2.0537	2.1525	3.88	2.11	7.15
75	0.0133	2.2164	2.3371	4.45	2.33	8.50
100	0.0100	2.3263	2.4629	4.88	2.49	9.56
150	0.0067	2.4747	2.6340	5.53	2.72	11.23
200	0.0050	2.5758	2.7513	6.03	2.90	12.55
300	0.0033	2.7131	2.9118	6.78	3.15	14.61
400	0.0025	2.8070	3.0224	7.36	3.34	16.22
500	0.0020	2.8782	3.1065	7.83	3.48	17.57
1000	0.0010	3.0902	3.3593	9.42	3.97	22.36

RESULTADOS CAUDAL DE DISEÑO

METODO	R ²	Q(m ³ /s)		
		PR 10	PR 25	PR 50
LOG NORMAL	0.9874	2.05	2.89	3.61
GUMBEL	0.9772	2.05	2.63	3.06
LOG PEARSON	0.9906	2.07	3.03	3.88
MEJOR AJUSTE	0.991	LOG PEARSON		

(*).- R = Coeficiente de Correlacion

DEMOSTRANDO CAUDALES CON SOFTWARE RIVER

CAUDAL DE DISEÑO

R CAUDAL DE DISEÑO - Metodos Estadisticos
— □ ×

Archivos Metodos Procesos Conf.Pagina Imprimir Regresar

Nombre del Proyecto:

PASOS PARA PECES

Estacion:

ALTO MO

Tiempo Retorno:

50.00

Registro-Año Inicio:

2001.00

Registro-Años Final:

2013.00

Año	Nº	Caudal	T. R.	QNor	QGum	QPear
2003	1	5.78	13.00	5.17	5.16	5.23
2002	2	5.20	6.50	4.52	4.49	4.52
2004	3	4.46	4.33	4.11	4.08	4.09
2001	4	3.86	3.25	3.81	3.78	3.77
2005	5	3.58	2.60	3.56	3.53	3.51
2012	6	3.05	2.17	3.33	3.31	3.29
2007	7	2.99	1.86	3.13	3.11	3.09
2011	8	2.98	1.63	2.93	2.92	2.90
2013	9	2.94	1.44	2.73	2.73	2.71
2009	10	2.87	1.30	2.53	2.53	2.52
2008	11	2.48	1.18	2.31	2.31	2.31
2006	12	2.07	1.08	2.24	2.02	2.25
2010	13	1.89	1.00	2.24	1.16	2.25

Parametros Estadisticos

Suma de Registros	44.15	Numero Registros	13
Media	3.396	Media-Log	1.17167
Desviacion Estandar	1.159	Log-Desviacion Estandar	0.32982
Coficiente Asimetria	0.872	Log-Coficiente Asimetria	0.23186
Coficiente Variacion	0.341	Log-Coficiente Variacion	0.28149

Caudal de Diseño (m3/s)

Met. Log.Normal	Met. Gumbel	Met. Pearson	Qdiseño
6.354	6.401	6.615	6.62
Coficiente R2			Q Diseño
0.99496	0.99535	0.99621	

CAUDAL MÁXIMO DE DISEÑO

R CAUDAL DE DISEÑO - Metodos Estadisticos
— □ ×

Archivos Metodos Procesos Conf.Pagina Imprimir Regresar

Nombre del Proyecto:

PASOS PARA PECES

Estacion:

ALTO MO

Tiempo Retorno:

50.00

Registro-Año Inicio:

2001.00

Registro-Años Final:

2013.00

Año	Nº	Caudal	T. R.	QNor	QGum	QPear
2003	1	16.37	13.00	13.45	13.77	13.86
2002	2	13.65	6.50	11.90	12.02	11.82
2004	3	11.36	4.33	10.92	10.94	10.67
2012	4	9.62	3.25	10.17	10.14	9.85
2011	5	8.96	2.60	9.55	9.48	9.20
2007	6	8.39	2.17	8.99	8.90	8.66
2005	7	8.34	1.86	8.48	8.37	8.18
2009	8	8.24	1.63	7.99	7.87	7.75
2010	9	8.07	1.44	7.50	7.37	7.33
2006	10	7.43	1.30	6.99	6.85	6.91
2008	11	6.38	1.18	6.42	6.27	6.48
2001	12	6.02	1.08	6.24	5.52	6.34
2013	13	5.92	1.00	6.24	3.05	6.34

Parametros Estadisticos

Suma de Registros	118.75	Numero Registros	13
Media	9.135	Media-Log	2.16718
Desviacion Estandar	3.050	Log-Desviacion Estandar	0.30291
Coficiente Asimetria	1.354	Log-Coficiente Asimetria	0.74347
Coficiente Variacion	0.334	Log-Coficiente Variacion	0.13977

Caudal de Diseño (m3/s)

Met. Log.Normal	Met. Gumbel	Met. Pearson	Qdiseño
16.269	17.040	18.223	18.22
Coficiente R2			
0.99092	0.99265	0.99440	

CAUDAL MÍNIMO

R CAUDAL DE DISEÑO - Metodos Estadisticos

Archivos Metodos Procesos Conf.Pagina Imprimir Regresar

Nombre del Proyecto: PASOS PARA PECES

Estacion: ALTO MO

Tiempo Retorno: 50.00

Registro Año Inicio: 2001.00

Registro Años Final: 2013.00

Año	Nº	Caudal	T. R.	QNor	QGum	QPear
2002	1	3.07	13.00	2.28	2.22	2.33
2003	2	1.78	6.50	1.69	1.77	1.69
2001	3	1.65	4.33	1.37	1.49	1.36
2004	4	1.23	3.25	1.15	1.28	1.13
2005	5	1.14	2.60	0.99	1.11	0.97
2013	6	1.00	2.17	0.86	0.96	0.84
2007	7	0.81	1.86	0.74	0.83	0.73
2011	8	0.70	1.63	0.64	0.70	0.63
2012	9	0.55	1.44	0.55	0.57	0.54
2009	10	0.40	1.30	0.47	0.43	0.46
2008	11	0.39	1.18	0.38	0.28	0.38
2010	12	0.30	1.08	0.35	0.09	0.36
2006	13	0.29	1.00	0.35	0.79	0.36

Parametros Estadisticos

Suma de Registros	13.31	Numero Registros	13
Media	1.024	Media-Log	-0.22522
Desviacion Estandar	0.787	Log-Desviacion Estandar	0.73480
Coficiente Asimetria	1.582	Log-Coficiente Asimetria	0.18649
Coficiente Variacion	0.769	Log-Coficiente Variacion	-3.26257

Caudal de Diseño (m3/s)

Met. Log.Normal	Met. Gumbel	Met. Pearson	Qdiseño
3.611	3.064	3.882	3.88
Coficiente R2			Q. Diseño
0.98739	0.97722	0.99061	

GENERALIDADES

Caudal Máximo de diseño	18.22	m ³ /s
Caudal a derivar	0.25	m ³ /s
pendiente cauce del río	0.005	
Coefficiente rugosidad río	0.033	
Coefficiente Manning canal	0.013	
Altitud	780	msnm

K 10 m 1

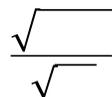
Acho de encausamiento

Método de Altunin

—	A	1.17
	B	14.45

Método Blench

Fb 1.2
Fs 0.3

	B	15.45
---	---	-------

DATOS DEL BARRAJE

<i>Altura de barraje</i>	1.95 m
<i>Ancho de barraje</i>	13.00 m
<i>Longitud de barraje</i>	14.00 m
<i>Altura de la cresta</i>	0.64 m
<i>Profundidad de socavación</i>	0.45 m
<i>Velocidad del río</i>	1.73 m/s

	Coeficiente de Manning
Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016
Corrientes Naturales	
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente	0,027-0,033
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente, algo de vegetación	0,033-0,040
Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia	0,035-0,050
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados	0,060-0,080
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados, vegetación densa	0,100-0,200 ¹
Rugosas, corrientes en terreno rocoso de montaña	0,050-0,080
Areas de inundación adyacentes al canal ordinario	0,030-0,200 ¹

Tabla tomada de S.M. Woodward and C. J Posey
"Hydraulics of steady flow in open channels".

Método de Petit

B

10.46

	ANCHO DE ENCAUSAMIENTO
Q	18.22
B1 ALTUNIN	14.45
B2 BLENCH	15.45
B3 PETIT	10.46
B PROM	13.45
ANCHO DE ENCAUSAM.	13

13 Copiar el valor para los guientes cálculos

Cálculo de tirante normal del río:

Y Manning	0.8125
B	13
Q	18.22
n	0.033
S	0.005

Tirante Normal del río **0.85 Redondeado**

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

$$A = B \cdot yn$$

$$P = B + 2 \cdot yn$$

$$R = \frac{(B \cdot yn)}{(B + 2 \cdot yn)}$$

Encontramos "Y" por tanteo donde Q=18.22

A(área)	10.56
R	0.72
Q	18.22

V

1.73

Velocidad y número de Froude del río

Y	0.8125
Q	18.22
B*Y	10.5625
v	1.725
F	0.611

Flujo subcrítico

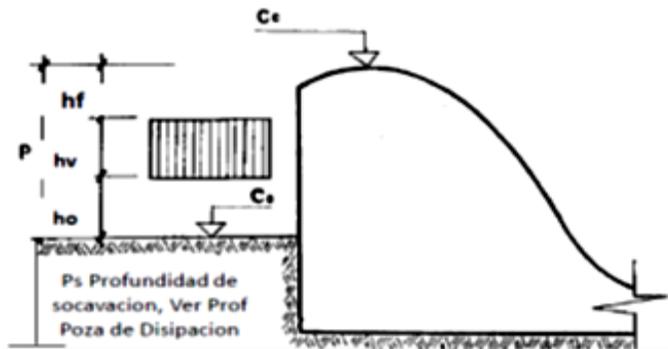
v

$$\sqrt{\quad}$$

ALTURA TOTAL DEL BARRAJE FIJO

$H_b = P + P_s$ profundidad de Socav.

$P = h_o + h_v + h_f$



Hb	1.95
P	1.5
Ps	0.45
ho	0.3
hv	0.8
hf	0.4

Co	0.45
Cc	1.95

CARGA SOBRE LA CRESTA DEL BARRAJE

$$Q_{max} = C_d \times L \times (H_d)^{1.5}$$

Hd 0.64

0.64 REDONDEAR

X 2.59

Cd 2.5

LB 14.12 14 Redondear

ALTURA DEL BARRAJE POR PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Ps)

$$P_s = d_s - y_o$$

$$d_s = \left[\frac{a * y_o^{5/3}}{0.68 * Dn^{0.28} * \beta} \right]^{1/(1+X)}$$

$$a = \frac{Q}{y_o^{5/3} * B * u}$$

Ps	-0.42
ds	0.43
yo	0.85
a	1.91
Dn	0.1125
B	13
u	0.96
β	0.97
x	0.42

CUADRO N° 6 : Valores del Coeficiente

β

Periodo de Retorno en años	Coeficiente
1	0.77
2	0.82
5	0.86
10	0.9
20	0.94
50	0.97
100	1.00
500	1.05
1000	1.07

Ps (redondear) 0.45

CUADRO N° 5 : Coeficiente de Contratación

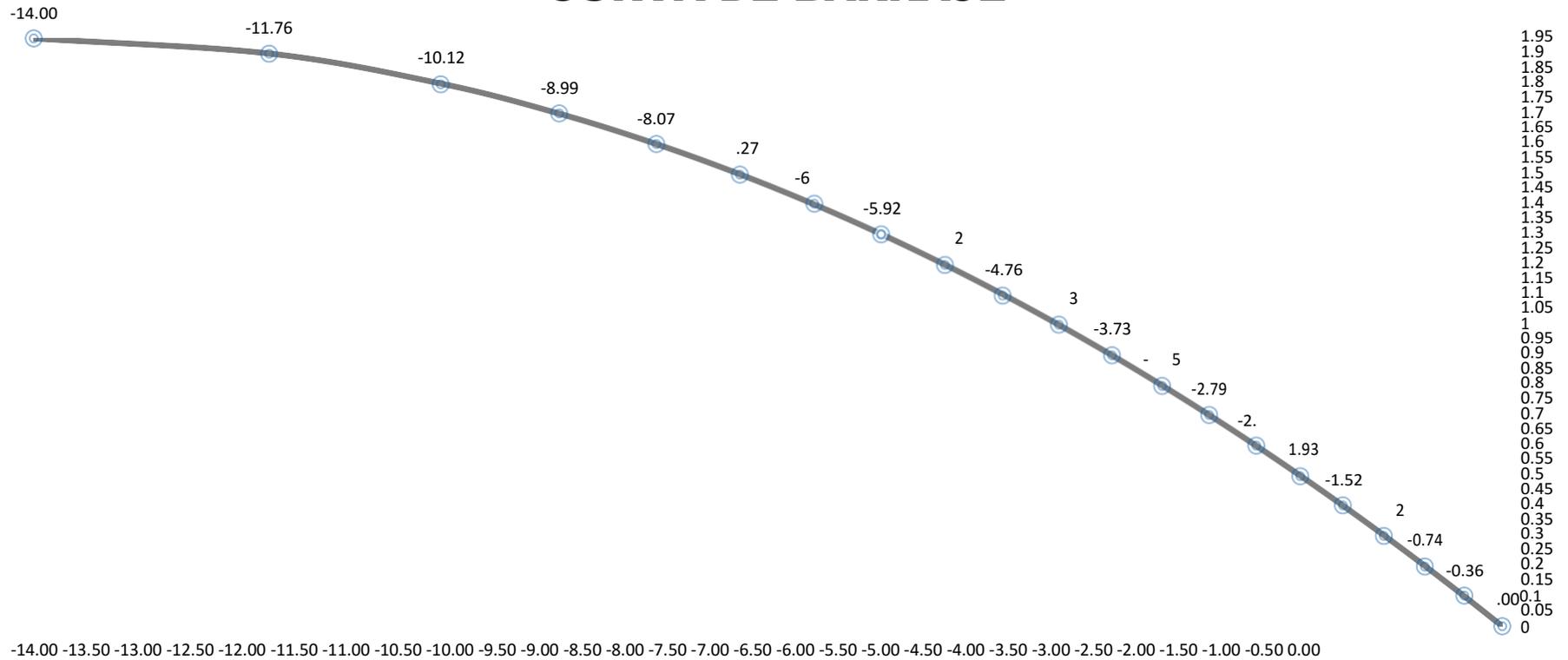
u

Velocidad Media en la Sección En m/s	Longitud libre entre pilas en m.							
	10	18	25	30	52	63	106	200
Menor de 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	0.96	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
1.50	0.94	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00
2.00	0.93	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00
2.50	0.90	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	1.00
3.00	0.89	0.94	0.96	0.96	0.98	0.98	0.99	0.99
3.50	0.87	0.93	0.95	0.96	0.98	0.98	0.99	0.99
4.00 o mayor	0.85	0.92	0.94	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99

CUADRO N° 7 Valores de X para Suelos no Cohesivos

Dm. En mm.	X	Dm. En mm.	X
0.05	0.43	40.00	0.30
0.15	0.42	60.00	0.29
0.50	0.41	90.00	0.28
1.00	0.40	140.00	0.27
1.50	0.39	190.00	0.26
2.50	0.38	250.00	0.25
4.00	0.37	310.00	0.24
6.00	0.36	370.00	0.23
8.00	0.35	450.00	0.22
10.00	0.34	570.00	0.21
15.00	0.33	750.00	0.20
20.00	0.32	1000.00	0.19
25.00	0.31		

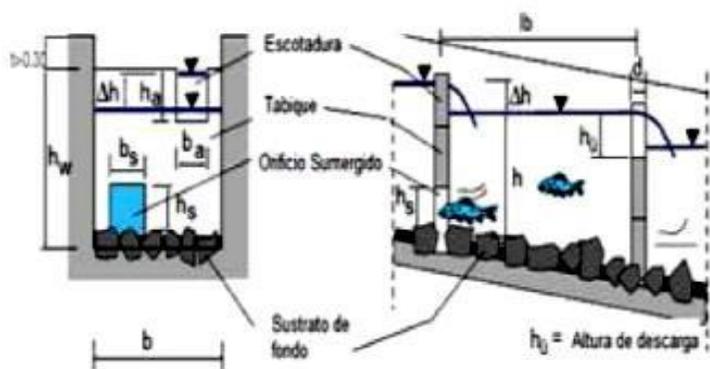
CURVA DE BARRAJE



DISEÑO DE PASOS PARA PECES

Tamaño del pez	Dimensiones del estanque			Dimensión del Orificio Sumergido		Escotadura Lateral		Caudal maximo en el dispositivo	Máximo salto de
	m			m		m			
m	Longitud lb	Ancho b	Profundidad del flujo h	Ancho bs	Altura hs	Ancho ba	Altura ha	Q en m3/s	ΔH en m
Mayor a 0.7	5 - 6	2.5 - 3	1.5 - 2	1.5	1	-	-	2.5	0.2
0.70 - 0.30	2.5 - 3	1.6 - 2	0.8 - 1.0	0.4 - 0.5	0.3 - 0.4	0.3	0.3	0.2 - 0.5	0.2
0.30 - 0.15	1.4 - 2	1 - 1.5	0.6 - 0.8	0.25 - 0.35	0.25 - 0.35	0.25	0.25	0.08 - 0.2	0.2
Menor a 0.15	>1.0	>0.8	>0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05 - 0.1	0.2

Fuente: Fishway Design Guidelines (WDFW - The Washington Department of Fish and Wildlife).



ESPECIES NATIVAS DEL RÍO UQUIHUA			
Especie nativa	Tamaño	Período de Apareamiento.	Fotografía
Mojara (Astyanax fasciatus)	30.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	
Carachama (Pseudorin elepis genibarbis)	10.00 cm	Julio - Agosto - Septiembre	

Sólo colocar los datos que se piden

ΔH	0.2	bs	3.03	3.00
		hs	0.30	

lb	2.8
----	-----

H pared	0.44	OK	OK	OK
---------	------	----	----	----

N° Paredes	5
------------	---

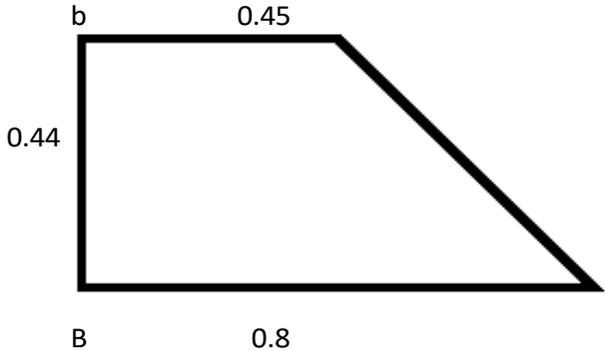
Carga del agua en la pared

Volúmen	23.30 m ³
Peso	23296 Kg

Predimensionamiento de Muro

B	0.8 m	
b	0.45 m	OK
h	0.44 m	
Resistencia C°	210.0 Kg/cm ²	
Área Lateral	0.275 m ²	
Área frontal	5.72 m ²	
Presión Agua	0.41 Kg/cm ²	OK
Peso Muro	8580.00 Kg	
Peso Barraje	60956.08 Kg	
F Muro	0.15 Kg/cm ²	
F Aporta Barrj.	0.27 Kg/cm ²	
F que resiste	0.42 Kg	OK

Tang 0.2508



$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} C_d (L - 0,1n\Delta h) \Delta h^{3/2}$$

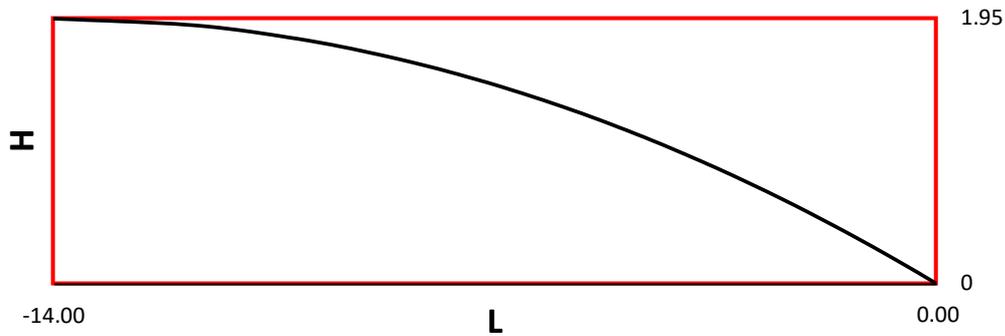
Q	Caudal en paso	Cd	1.11
Cd	Coefficiente de descarga	Q	0.81 m ³ /s
L	Longitud del vertedero		
n	N° de contracciones (1)		

EL DISEÑO CUMPLE

RESUMEN DE DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE

DIMENSIONES DE BARRAJE

H	1.95 m
B	13.00 m
L	14.00 m



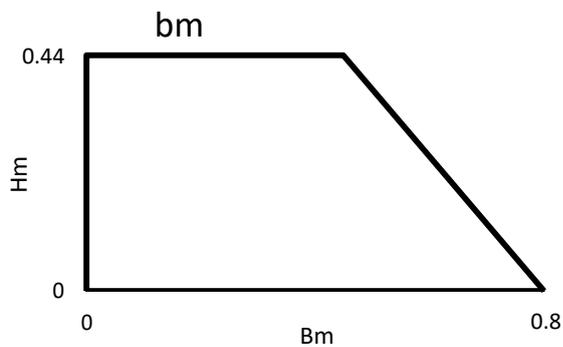
CAUDAL DE DISEÑO

Qdis	6.62 m ³ /s
Qmáx	18.22 m ³ /s
Qmin	3.88 m ³ /s

PASOS PARA PECES

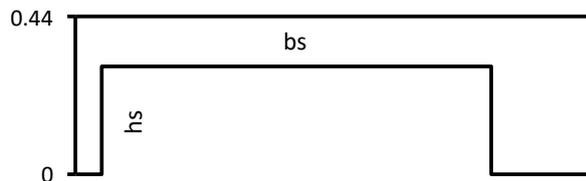
MUROS

Hm	0.44 m
Bm	0.8 m
bm	0.45 m
Lb	2.8 m



Orificio sumergido

hs	0.30 m
bs	3.00 m



Longitud de último muro más RIP-RAP 2.20 m

ÁREA TOTAL DE LA ESTRUCTURA 210.60 m²

PLANOS



SECTOR
NUEVA RIOJA

SECTOR
PALMERAS

Mz-53

Mz-54

Mz-55

Mz-57

Mz-58

Mz-59

Mz-60

Mz-60A

Mz-61

Mz-61A

Mz-62

Mz-02

AV. ARQ. FERNANDO

JR. LOS CEDROS

JR. LOS OLIVOS

JR. LAS PALMERAS

JR. V.R. H TORRE

JR. LAS PALMERAS

JR. V.R. H TORRE

PJE. A. UGARTE

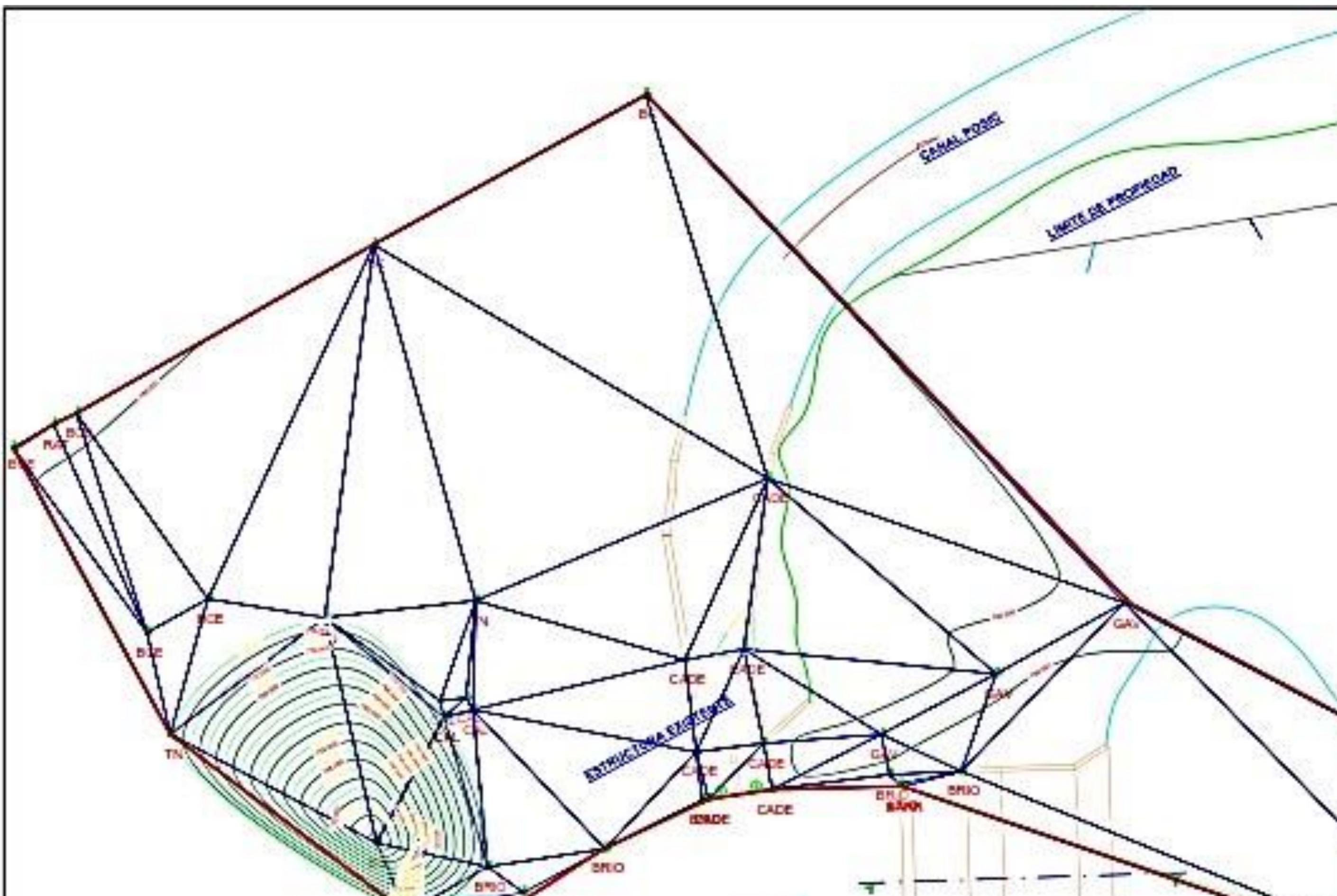
JR. A. UGARTE

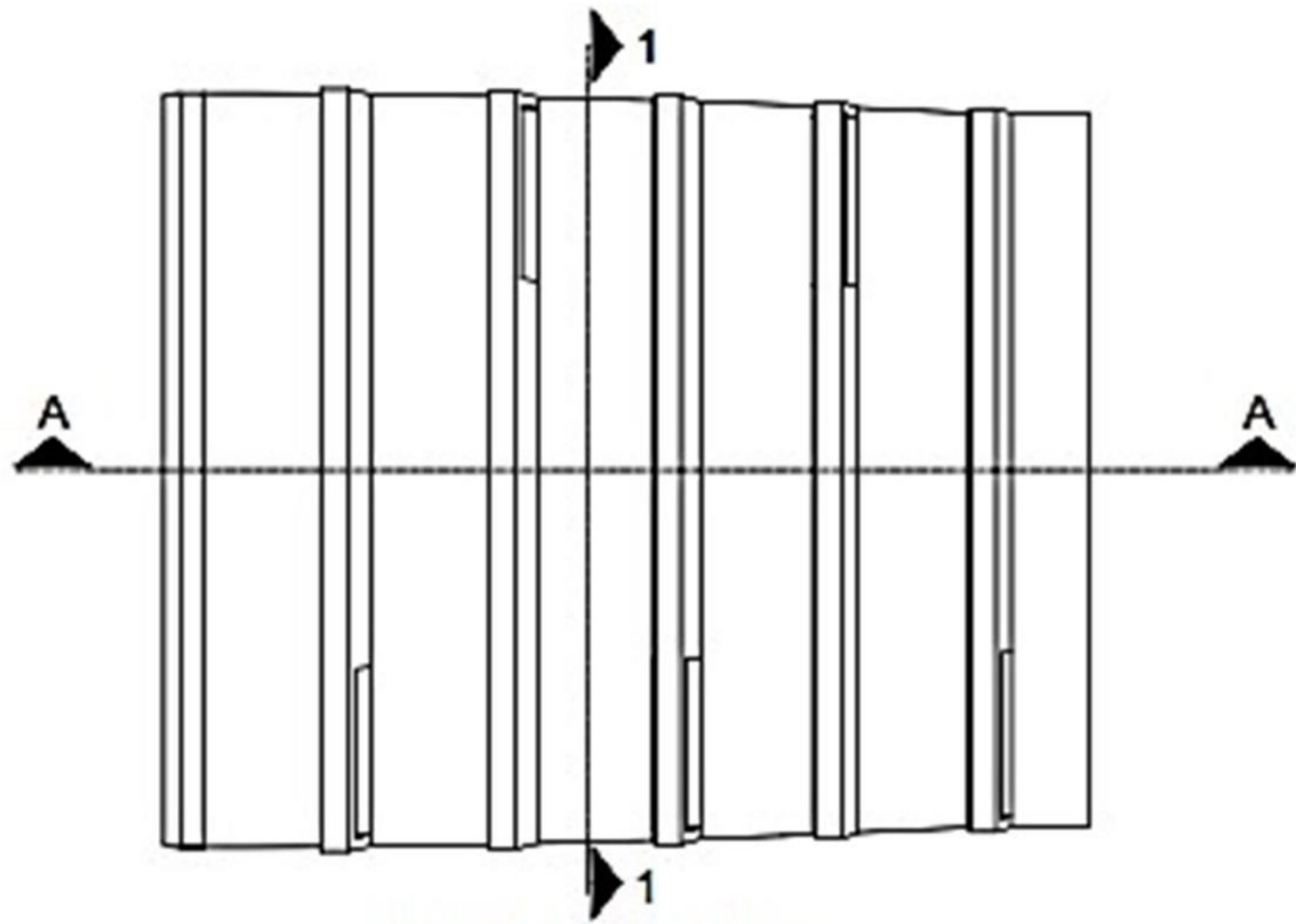
JR. TECNOLOGICO

ROJAS DEL AGUILA

PJE. LAS PALMERAS

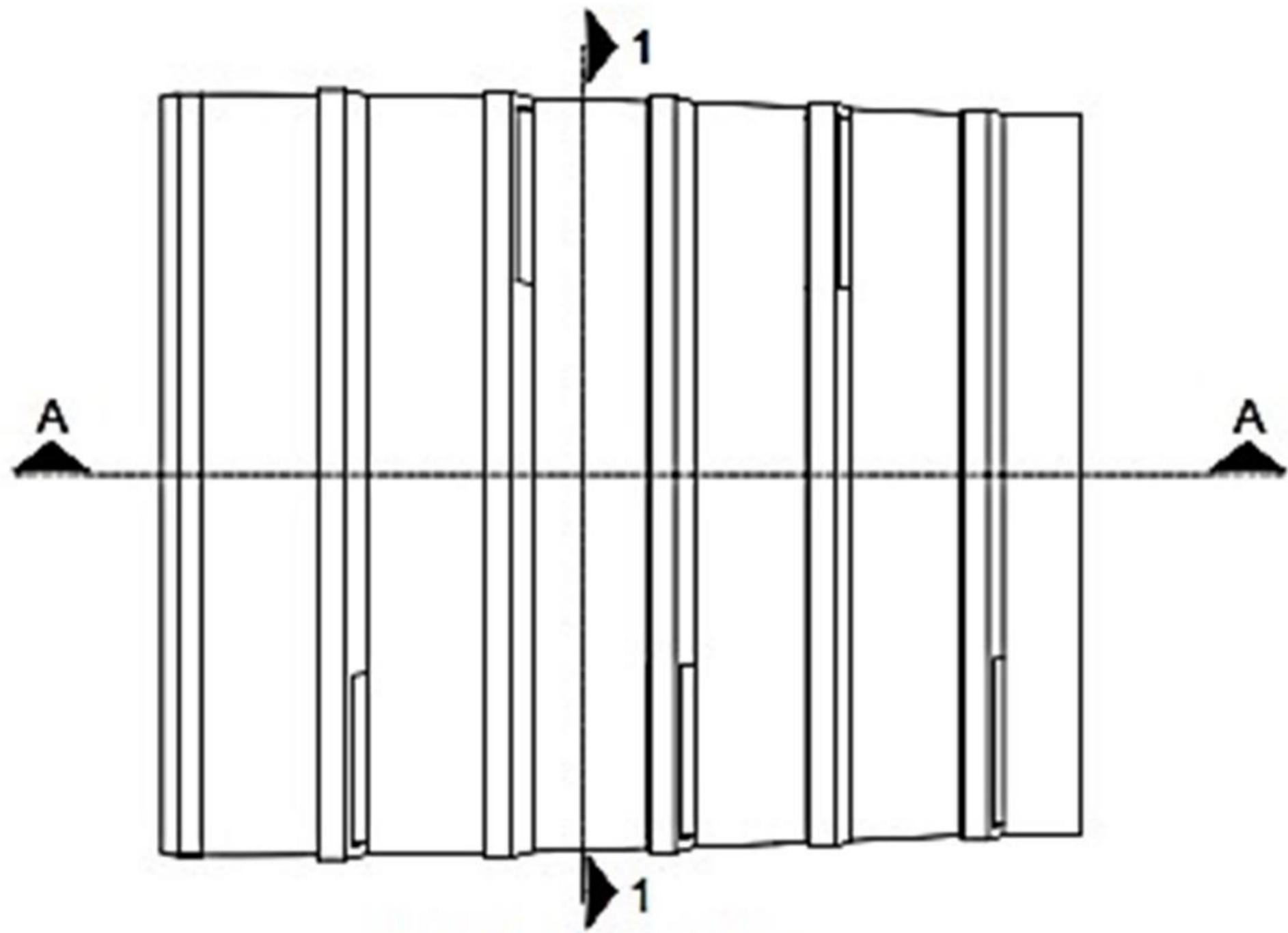
PJE. V. R. H





VISTA EN PLANTA





VISTA EN PLANTA



• **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Título: “Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018”.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general ¿Cómo es el diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se recolectó información sobre ictiofauna del río Uquihua? - ¿Se realizó una evaluación in situ del barrage existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018? - ¿Se realizó el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de pasos para peces en barrage? - ¿Se recolectó información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua? - ¿Se realizó el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto? - ¿Se realizó los cálculos de diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018? 	<p>Objetivo general Proponer el Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recolectar información sobre ictiofauna del río Uquihua. - Realizar una evaluación in situ del barrage existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018. - Realizar el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de pasos para peces en barrage. - Recolectar información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua. - Realizar el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto. - Realizar los cálculos de Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018. 	<p>Hipótesis general H0: El diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018, es una estructura funcional. H1: El diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018, no es una estructura funcional.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recolectó información sobre ictiofauna del río Uquihua. - Se realizó una evaluación in situ del barrage existente en el río Uquihua, sector Palmeras, Rioja – 2018. - Se realizó el estudio de mecánica de suelos para obtener la capacidad portante del suelo que soportará la estructura de pasos para peces en barrage. - Se recolectó información sobre las características hidrológicas de la cuenca del río Uquihua. 	<p>Técnica Análisis Documental. Observación. Estudio de mecánica de suelos. Estudio topográfico. Cálculos de diseño.</p> <p>Instrumentos Ficha de registro de datos. Guía de observación. Herramientas manuales. Equipos de laboratorio de suelos.</p>

<p>- ¿Se realizó una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barraje mediante la elaboración de una maqueta virtual.?</p>	<p>- Realizar una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barraje mediante la construcción de una maqueta virtual.</p>	<p>- Se realizó el estudio topográfico del terreno donde se desarrollará el proyecto. - Se realizó los cálculos de diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018. - Se realizó una demostración de las características y funcionalidad del diseño de pasos para peces en barraje mediante la elaboración de una maqueta virtual..</p>	<p>Equipos de topografía. Softwares y libros de diseño de ingeniería.</p>											
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones												
<p>El diseño de investigación del presente proyecto es considerado como experimental propiamente dicho, ya que el estudio está diseñado para determinar el cumplimiento de la hipótesis de acuerdo a las condiciones exigidas. Asimismo, se manipula las variables independientes de manera intencional (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2010). De acuerdo a la REVISTA EDUCACIÓN, 2009, citando a MURILLO, el tipo de investigación se considera aplicada, puesto que se utilizan los conocimientos existentes de investigaciones básicas, para posteriormente aplicarlos</p>	<p>Población La población abarca a todas las especies nativas pertenecientes al río Uquihua.</p> <p>Muestra La muestra está conformada por dos especies nativas que son la carachama y la mojarra.</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Variables</th> <th style="text-align: center;">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">Pasos para peces.</td> <td style="text-align: center;">Evaluación in situ del barraje existente.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio de mecánica de suelos.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Características hidrológicas.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio topográfico.</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Cálculos de diseño de barraje con escalera para peces.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle;">Pérdida de ictiofauna</td> <td style="text-align: center;">Datos de ictiofauna.</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Pasos para peces.	Evaluación in situ del barraje existente.	Estudio de mecánica de suelos.	Características hidrológicas.	Estudio topográfico.		Cálculos de diseño de barraje con escalera para peces.	Pérdida de ictiofauna	Datos de ictiofauna.	
Variables	Dimensiones													
Pasos para peces.	Evaluación in situ del barraje existente.													
	Estudio de mecánica de suelos.													
	Características hidrológicas.													
	Estudio topográfico.													
	Cálculos de diseño de barraje con escalera para peces.													
Pérdida de ictiofauna	Datos de ictiofauna.													

<p>empíricamente, a fin de poder conocer de manera estructurada, la realidad. El nivel de investigación se considera explicativo, debido a que el presente proyecto tiene el objetivo de explicar la ocurrencia de un fenómeno determinado; y, además, existen dos variables que están relacionadas entre sí (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2010)</p>			
--	--	--	--

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Heredia Baca Gladis Maribel

Institución donde labora : *Universidad Científica del Perú*

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Guía de Observación

Autor (s) del instrumento (s) : Carlos Roberto Quintana Chávez y Walter Orlando Vargas Becerril

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4/3

Moyobamba, Enero del 2019



 Mg. Gladis M. Heredia Baca
 Maestro en Ciencias Económicas
 CIP 56138

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Rojas Silva Carlos Alberto
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Ficha de Registro
 Autor (s) del instrumento (s) : Carlos Roberto Quintana Chávez y Walter Orlando Vargas Becerri

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE ,					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE ,				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

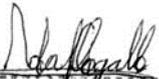
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Moyobamba, Enero del 2019



Mg. Carlos A. Rojas Silva
 Maestro en Gestión Pública
 CIP 40896

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Carrasco Saavedra Jenrry A.
 Institución donde labora : *Municipalidad Distrital de Morales*
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Hoja de Cálculo de Diseño Hidráulico.
 Autor (s) del instrumento (s) : Carlos Roberto Quintana Chávez y Walter Orlando Vargas Becerril

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DE PASOS PARA PECES EN BARRAJE .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válida, puede ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Moyobamba, Enero del 2019


Mg. Jenrry A. Carrasco Saavedra
 Maestro en Gestión Pública
 CIP 149358



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RIOJA

RIOJA CIUDAD DE LOS SOMBREROS Y CAPITAL DEL CARNAVAL EN LA REGIÓN
SAN MARTIN

CARTA N° 022-2018-GI/MPR

Señorita:

Mg. PILAR GOLAC TENORIO

Coordinadora Académica

UCV Moyobamba

Ciudad.

ASUNTO : **Procede Permiso para realizar estudios topográficos y Estudios de Mecánica de Suelos, en la bocatoma del río Uquihua ubicado en el sector Las Palmeras.**

REFERENCIA : a) **CARTA N° 285-2018-CA/UCV/-M**

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente, y al mismo tiempo manifestarle que mediante el documento de la referencia solicitan permiso para realizar estudios topográficos y Estudios de Mecánica de Suelos en la bocatoma del río Uquihua ubicado en el sector Las Palmeras, para la tesis denominada "**Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018**".

En ese sentido, se autoriza el ingreso a la bocatoma del río Uquihua, a Carlos Roberto Quintana Chávez y Walter Orlando Vargas Becerril, estudiantes del programa de estudio de Ingeniería Civil X Ciclo, con la finalidad de recopilar información para su investigación de tesis.

Sin otro particular, propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RIOJA
[Firma]
ING. Richard W. Cabrera Ruiz
GERENTE DE INVERSIONES
REG. CIP. N° 152533

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisora de la tesis titulada

"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018", del estudiante Carlos Roberto Quintana Chávez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019



Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935

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

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisor (a) de la tesis titulada

"Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018", de los (de las) estudiantes Carlos Roberto Quintana Chavez y Walter Orlando Vargas Beceril, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019


Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de pasos para peces en barrage, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Carlos Roberto, Quintana Chávez

Walter Orlando, Vargas Becerril

Resumen de coincidencias

14%

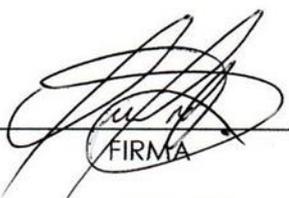
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	5% >
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2% >
3	riunet.upv.es Fuente de Internet	1% >
4	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	1% >
5	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	1% >
6	www.munimoyobamba... Fuente de Internet	<1% >
7	www.geama.org Fuente de Internet	<1% >
8	www.liap.org.pe Fuente de Internet	<1% >

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo Carlos Roberto Quintana Chávez, identificado con DNI N° 70024354, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI : 70024354

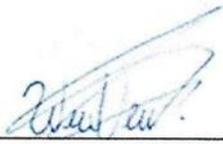
FECHA : Moyobamba, 21 de diciembre del 2018

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo Walter Orlando Vargas Becerril, identificado con DNI N° 71585552, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja – 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI : 71585552

FECHA : Moyobamba, 21 de diciembre del 2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Quintana Chávez, Carlos Roberto

INFORME TITULADO:

“Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de Ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 15


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - MOYOBAMBA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Vargas Becerril, Walter Orlando

INFORME TÍTULADO:

“Diseño de pasos para peces en barraje, para disminuir la pérdida de Ictiofauna en el río Uquihua, Palmeras, Rioja - 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 15


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - MOYOBAMBA
