



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Causas de la erosión del río Nepeña, tramo puente Huambacho –  
Progresiva 5+000 Kilómetros aguas abajo - Propuesta de Solución,  
Samanco, Santa, Ancash - 2023

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

**AUTORES:**

Quispe Ponte, Edgar (orcid.org/0000-0003-2913-5833)  
Rodriguez Coronado, Peter Anthony (orcid.org/0000-0003-3235-472X)

**ASESOR:**

Mgrt. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

A nuestros padres, que gracias a sus consejos y palabras de aliento nos han ayudado a crecer como personas y a luchar por lo que queremos, gracias por enseñarnos a valorarnos, lo cual nos llevó a alcanzar nuestras metas.

A nuestra asesora, por el tiempo de dedicación y paciencia en la elaboración de nuestra tesis.

Al forjador de nuestro camino, nuestro padre celestial el que nos acompaña y siempre nos levanta de nuestros continuos tropiezos, al creador de nuestros padres y de nuestros seres más amados.

A nuestros docentes, quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitirnos sus diversos sabios conocimientos, quienes han sabido encaminarnos por el camino correcto.

## **Agradecimiento**

A Dios por darnos la vida, sabiduría y el tiempo de poder cumplir nuestras metas.

A nuestros docentes de la universidad Cesar Vallejo de la escuela profesional de ingeniería civil por compartir sus conocimientos.

A nuestro docente del curso Ing. Rigoberto Cerna Chavez y a nuestro asesor temático la Mgtr. Legendre Salazar Sheila Mabel por el tiempo dedicado a la culminación total de la presente tesis.

A nuestros padres que por esfuerzo y amor y apoyo incondicional en todo tiempo hacia nosotros.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de Gráficos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de ilustraciones.....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1 Erosión .....	4
2.2 Erosión Hídrica .....	5
Erosión eólica.....	6
Erosión Gravitatoria.....	6
2.3 Caudal .....	7
2.3.1 Determinación del Caudal .....	7
2.4 Tipos de flujo .....	7
2.4.1 Flujo Turbulento .....	7
2.4.2 Flujo Laminar.....	8
2.4.3 Flujo Transitorio.....	8
2.4.4 Flujo Permanente.....	8
2.4.5 Flujo Uniforme .....	8
2.5 Numero de Froude.....	8
2.5 El rio en estado equilibrado: .....	9
2.5.1 Erosión marginal en ríos.....	9

2.5.2	Márgenes Inestables .....	10
2.5.3	Velocidad del flujo de Agua.....	10
2.5.4	Erosión en Cauces Fluviales .....	11
2.6	Clasificación de Suelos.....	11
2.6.1	Suelos de Granos Gruesos.....	12
2.6.2	Suelos de Granos Finos, Arcillosos y Limosos.....	12
2.6.3	Suelos Orgánicos .....	12
2.7	Bioingeniería .....	12
III.	METODOLOGÍA.....	13
3.1	Tipo y Diseño de la Investigación .....	13
3.2	Variables y Operacionalización .....	13
3.3	Población y muestra .....	15
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	15
3.5	Validez y confiabilidad .....	15
3.6	Procedimiento para recolección de datos: .....	15
3.7	Método de análisis de datos .....	16
3.8	Aspectos éticos.....	16
IV.	RESULTADOS .....	17
V.	DISCUSIÓN.....	21
VI.	CONCLUSIONES.....	23
VII.	RECOMENDACIONES .....	24
VIII.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN: .....	25
	REFERENCIAS.....	28
	ANEXOS .....	31

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Porcentaje de Material del rio Nepeña .....	17
Gráfico 2: Perfil Longitudinal del río .....	19

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalidad De Variables .....	14
Tabla 2: Pendiente del río Nepeña por tramos .....	18
Tabla 3: Tipo de flujo del río Nepeña.....	20
Tabla 4: Dimensionamiento de enrocado lateral en tramo de curva del río Nepeña .....	27
Tabla 5: Dimensionamiento de enrocado lateral en tramo recto del río Nepeña ..	27

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: crecida del cauce del río, afectando la zona agraria.....	31
Ilustración 2: vista de río Nepeña agua abajo.....	31
Ilustración 3: Ribera del río Nepeña.....	31
Ilustración 4: curvas del río erosionadas.....	32
Ilustración 5: El río Nepeña aguas arriba.....	32



## **Resumen**

La presente tesis titulada “**CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH - 2023**” pertenece a la línea de investigación diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento. Teniendo como objetivo general, determinar las causas de la erosión del río Nepeña, tramo puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo, Propuesta de Solución, Samanco, Santa – Ancash - 2023. El tipo de investigación fue no experimental descriptiva, la población y la muestra fueron lo mismo, siendo el río Nepeña tanto sus dos márgenes y el fondo del mismo. Para la presente tesis se tuvo como indicadores la velocidad del flujo, tipo de flujo, tipo de suelo y la pendiente del río, para lo cual a través de cálculos hidráulicos, análisis granulométricos y levantamiento topográfico se determinó las causas de la erosión en el río Nepeña entre los tramos señalados, así mismo se da una propuesta de solución que consiste en la creación de defensas rivereñas con enrocado y el uso del carrizo en tramos rectos para evitar así la erosión de las márgenes y fondo del río

**Palabras clave:** Erosión, Río, Flujo, Suelos.

## **Abstract**

This thesis entitled "CAUSES OF THE EROSION OF THE RIVER NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5 + 000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPOSAL OF SOLUTION, SAMANCO, SANTA, ANCASH - 2023" belongs to the line of research design of Hydraulic Works and Sanitation. Having as general objective, to determine the causes of the erosion of the Nepeña river, Huambacho - Progresiva bridge section 5 + 000 kilometers downstream, Proposal of Solution, Samanco, Santa – Ancash - 2023. The type of research was non-experimental descriptive, the population and the sample were the same, being the river Nepeña both its two margins and the bottom of it. For the present thesis had as indicators the speed of flow, type of flow, soil type and the slope of the river, for which through hydraulic calculations, granulometric analysis and topographic survey was determined the causes of erosion in the river Nepeña between the indicated sections, likewise there is a proposed solution consisting of the creation of river defenses with castling and the use of reeds in straight sections to avoid erosion of the margins and bottom of the river

**Keyword:** Erosion, River, Flow, Soils.

## I. INTRODUCCIÓN

En diferentes lugares del planeta se presentan constantemente desastres naturales, sucediendo lo mismo en el Perú. Siempre las lluvias aumentan en los primeros meses del año generando deslizamientos en la zona de la sierra produciéndose así los huaicos aumentando considerablemente el caudal de los ríos.

Como se sabe en el 2017 el gobierno peruano declaro en emergencia distintas partes del Perú, debido a las fuertes lluvias generando así el desborde de muchos ríos a causa del Fenómeno del Niño. Nuestra nación no se vio afectado de manera tan significativa desde el año 1998.

Siendo afectado también nuestro departamento de Ancash con la activación de quebradas después de muchos años, dando lugar al desborde de los ríos Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarmey. Viéndose también afectados los puentes que atraviesan estos ríos lo que impidió el libre tránsito de los trasportistas quedándose varados por varios días.

Dicho Fenómeno del Niño trajo consigo la destrucción de las viviendas de muchas personas, siendo más afectado todo lo correspondiente al sector agrario. Trascurrido ya cinco años y solo se realizó un pequeño tramo del rio Nepeña donde se encuentra el puente Huambacho. Como también ciertos tramos aledaños en el pueblo Cerro Blanco y en el distrito de Moro.

Debido a este fenómeno de niño sucedido el año pasado los agricultores de parte baje de Huambacho la Huaca y el Arenal, los Patillos y los Chimus perdieron sus plantaciones de sandía, maíz, lenteja, espárrago y otros productos de pan llevar. Además con la crecida del caudal del rio se desbordó generando erosión en los terrenos de cultivo hasta quedar al nivel del rio, quedando el suelo no apto para sembrar. Actualmente lo se ha realizado el encausamiento del rio quedando desprotegidos los sembríos de los agricultores.

Como se mencionó anteriormente, se formuló el siguiente problema de la investigación ¿cuáles son las causas de la erosión en el río Nepeña, tramo puente Huambacho – progresiva 5 kilómetros aguas abajo?

La justificación del desarrollo de esta investigación es cuán importante es la erosión en el río Nepeña en los tramos mencionados, que expone los terrenos y cultivos de muchos agricultores que se encuentran en los laterales del río Nepeña.

Siendo así de gran beneficio para los pobladores del lugar debido a que se determinaron las causas que generan la erosión, así mismo presentó una solución utilizando plantaciones de carrizo como defensa riberena que esta planta se encuentra el lugar de estudio además es altamente resistente a la erosión.

Por consiguiente, esta investigación tiene como objetivo general: Hallar lo que ocasiona erosión en el río Nepeña, tramo puente Huambacho – progresiva 5 kilómetros aguas abajo

También se plantean como objetivos específicos: Hallar el tipo de suelo del río Nepeña, tramo puente Huambacho – progresiva 5 kilómetros aguas abajo.

Hallar la pendiente del río Nepeña, tramo puente Huambacho – progresiva 5 kilómetros aguas abajo.

Hallar el tipo de flujo del río Nepeña, tramo puente Huambacho – progresiva 5 kilómetros aguas abajo.

Asimismo se propone una alternativa de solución.

## II. MARCO TEÓRICO

Barreto, J. (2004) indica en su tesis que lleva como título: “Control de erosión en obras de drenaje transversal de carreteras ubicadas en zonas andinas”, Teniendo como objetivo general: “Que se pueda entender y proponer formas de controlar la erosión en los drenes transversales que generan problemas y dañan las carreteras en el Peru, teniendo como conclusión que la erosión fluvial es el que mayormente dañan ciertos tramos de las carreteras. Así mismo los movimientos sísmicos de la zona influyen en el comportamiento geodinámico de esta.

Tamara, E. (2018) en su tesis que tiene por título: “Causas de la socavación del puente Huambacho ubicado en la panamericana norte – Propuesta de mejora, Distrito de Samanco, Ancash, 2018”, comocuyo objetivo general fue : “ Hallar lo que causa que se originó que puente Huambacho ubicado en la panamericana norte presenta una socavación , Distrito de Samanco, Ancash”, y su conclusión fue que : “Las causas de la socavación del Puente Huambacho fueron producto de hechos naturales por presentar un tipo de suelo inestable aun presentando pendientes mínimas como también por la longitud del estribo que impide el paso del rio en épocas de huaycos”.

D’Amario M. (2016) en su tesis con título: “Evaluación del riesgo de erosión hídrica, su distribución espacial y el efecto de la cobertura vegetal en el proceso erosivo, en la cuenca hidrográfica del rio tunúyan Superior (Mendoza)” tuvo cuyo objetivo estudiado fue proponer métodos de manejo del proceso erosivo, concluyendo que se debe establecer políticas de conservación y un correcto manejo del suelo. Así mismo evaluar las áreas críticas a profundidad para incluir pautas de mitigación en menor medida.

## **2.1 Erosión**

“Se entiende por erosión al desprendimiento del suelo y que se genera sobre un terreno. La erosión se refiere al desprendimiento y conducción de un material. Entre las causas que priman la erosión es debido a circulación del viento, agua, hielo, como también los caminos de temperatura. Debido a la erosión se han formado el relieve de cavernas, valles, cañones esto se debe fenómenos naturales como también por la interferencia de los seres humanos”. (Coutiño, 2015, p.13)

“La erosión se produce alterando progresivamente la forma de la corteza terrestre, esto se produce al disgregar, remover o transferir los materiales ocasionados por fuerzas externas que mayormente son el viento y el agua”. (Farrel, 1963).

“Como consecuencia de tener suelos erosionados tenemos que los terrenos de uso agrícola, los pastos y las zonas boscosas carecen de su capacidad de origen para producir convirtiéndose así en terrenos sin fertilidad, perdiendo así las actividades biológicas que sustentan a muchos tipos de plantas que se encuentran en el suelo”. (Barreira, 1978)

Las principales causas de la erosión son el agua, el viento y, en ocasiones, la temperatura y los agentes biológicos.

### **Agua**

“La energía de la caída de las gotas de lluvia provoca el desprendimiento y drenaje de las partículas del suelo. La erosión ocurre dondequiera que ocurra la escorrentía superficial. Por lo tanto, se considera que la mayor causa de erosión es el agua”. (Chapingo, 1977)

### **Viento**

“La fuerza del viento separa, traslada y almacena las partículas del suelo. El arrastre de estas partículas generan la erosión del suelo y deterioran las rocas”. (Chapingo, 1977).

## **Temperatura**

“La variación de la temperatura durante la mañana y el altera la capa superficial de las rocas generando una corrosión con el tiempo, este mismo efecto ocurre cuando cambia las estaciones entre verano e invierno”. (Lara, 1997).

## **Agentes Biológicos**

“Se refiere a los musgos y líquenes en terrenos rocosos como también a la materia orgánica de las aves y animales silvestres, o de la ganadería, etc. Estas al entrar en contacto con el suelo y por la fuerza de los vientos o el agua producen erosión.” (Chapingo, 1977)

## **2.2 Erosión Hídrica**

“Generada por la lluvia y es probablemente la mayor causa de erosión, básicamente se produce al dispersar y la fuerza de transportar que tiene el agua que se desplaza y escure superficialmente la capa de suelo” (Lara, 1997).

Se tiene en cuenta tres formas de erosión hídrica, lo cual mencionaremos a continuación:

**Erosión Laminar**, “Este tipo de erosión se produce cuando se reduce uniformemente las capas del suelo que se encuentra en la superficie o en una planicie extensa, este tipo de erosión no suele ser habitual debido a que al salpicar el agua y el traslado de las partículas del suelo se producen charcos de agua llegando a detectarse únicamente cuando se visualizan capas de distinto color o materia, esto se asemeja cuando se arrancan hojas o láminas de un cuaderno y llegar hasta la pasta” (Chapingo, 1977).

**Erosión vertical**, “Este tipo de erosión hace referencia al desplazamiento vertical de las partículas del suelo hasta lugares más bajos dentro del terreno, esto sucede cuando el terreno es comprendido mayormente por arena, que también sea muy permeable, con una pendiente mínima o casi nula, también en terrenos con arcilla que al expandirse y contraerse se

forman grietas por la cual las partículas del suelo se infiltraría. Este tipo de erosión hace que el suelo pierda su fertilidad en el terreno produciendo en ésta una capa de tierra dura que impida el traslado del agua a mayor profundidad” (Chapingo, 1997)

**Erosión acanalada**, “También denominada como erosión en surco, el desarrollo de este tipo de erosión empieza con la unión entre dos o más flujos de agua en zonas elevadas de un terreno deslizándose a zonas más bajas, drenando naturalmente el suelo. Así mismo, al elevar el volumen y velocidad del flujo y si el suelo no cuenta con una vegetación optima empezara a formarse canales, posteriormente en barrancos, pequeños arroyos y finalmente formarse en ríos” (Lara, 1997).

### **Erosión eólica**

“Las capas superficiales en contacto con el viento son fundamentales para este tipo de erosión. Su cambio no tiene que estar sujeta a ciertas zonas a diferencia de la erosión hídrica, el viento genera fuerza lo largo de toda la zona. En mayores áreas esta erosión suele general excavaciones poco profundas que lleva por nombre cuencas. Se desarrollan en áreas planas con vegetación mínima donde el suelo está expuesto a las fuerzas del viento. Las partículas de arcilla y limo son arrastradas por el viento. Estas partículas se dispersan en el aire y forman densas nubes.” (Henderson y Shields, 1984).

### **Erosión Gravitatoria**

“Esta erosión de produce debido a la acción de la gravedad, específicamente se refiere al traslado de partes de suelo que se desprenden del borde de las montañas en zonas elevadas con gran” (Barrios, 1995).



## 2.3 Caudal

Se determina caudal a cierta cantidad de algún fluido cualquiera que se conduce por un determinado lugar sea abierto o cerrado (canales o tuberías).

Para determinar la medición del caudal se recurre al método volumétrico presentado a continuación:

### 2.3.1 Determinación del Caudal

El caudal se determina después de medir la velocidad del fluido multiplicada por el área de la sección transversal del canal o arroyo en cuestión:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = A \text{ (m}^2\text{)} \times V \text{ (m/s)}$$

Cuando se trata de unidades grandes, la unidad de medida utilizada es metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Sin embargo, al medir volúmenes pequeños, la unidad de medida es litros por segundo (l/s).

## 2.4 Tipos de flujo

“el flujo se clasifica como flujo turbulento, flujo laminar, flujo transitorio, flujo permanente, flujo uniforme” (Valdivia, 1996, p.34).

### 2.4.1 Flujo Turbulento

“Este flujo es que mayormente se encuentra en el medio ambiente, las partículas de los flujos desplazan en direcciones muy inestables lo que producen un cambio de cantidad de desplazamiento en una parte del flujo a otra; generando así más esfuerzos cortantes en todo el fluido generando así mayor pérdida de carga. Primero, podemos concluir que la turbulencia está presente cuando el movimiento del flujo alcanza un valor de número de Reynolds mayor que 4000” (Valdivia, 1996).

### **2.4.2 Flujo Laminar**

“Este tipo de flujo se moviliza en diferentes direcciones casi paralelas, teniendo la forma de capas o laminas. Estas se encuentran primordialmente cuando el desplazamiento tiene un valor del número de Reynolds menor de 2000” (Valdivia, 1996).

### **2.4.3 Flujo Transitorio**

“Ocurre en este tipo de flujo cuando cambia de laminar a turbulento o viceversa” (Valdivia, 1996).

### **2.4.4 Flujo Permanente**

“Se dice que existe un flujo permanente cuando se examina todas las velocidades de cualquier sección y estas se mantienen igual sin cambiar durante el tiempo” (Valdivia, 1996).

### **2.4.5 Flujo Uniforme**

“Se determina como flujo uniforme cuando las propiedades de las velocidades y la aceleración continúan igual en el trascurso del desplazamiento” (Valdivia, 1996).

## **2.5 Numero de Froude**

“El número de Froude está relacionado con la energía cinética de un líquido y su energía potencial. Los ríos grandes casi siempre muestran pequeños números de Froude. Esto se debe a la velocidad mínima o muy profunda.” (Smits, 2003, p. 363).

$$F = v / \sqrt{gY}$$

En lo cual:

$F$  : Número de Froude

$v$  : Velocidad

$g$  : Gravedad

$Y$  : Tirante

Existente tres tipos de estados o regímenes de flujo.” (Ordoñez, 2005, p.3).

$F \leq 1.0$  Flujo sub crítico

$F = 1.0$  Flujo crítico

$F \geq 1.0$  Flujo Super crítico

## **2.5 El río en estado equilibrado:**

“Los ríos durante todo su recorrido suelen generar erosiones, sedimentaciones en grandes o pequeñas dimensiones, como también pueden encontrarse en equilibrio este último caso no suele ser habitual” (Coutiño, L. 2015).

“Se estima la existencia de erosión cuando se desprenden los materiales del borde o margen del río; esto se produce por la fuerte influencia de la corriente, la sedimentación ocurre cuando dichos materiales son trasladados y acumulados luego, y se encuentran en equilibrio si es que no existe una variaciones las bordes o fondo del río” (Coutiño, L. 2015)

### **2.5.1 Erosión marginal en ríos**

“Es frecuente que existan fenómenos erosivos en los bordes de los ríos esto se debe a las curvas presentes en ciertas zonas. Esto sucede mayormente en ríos que transportan material aluvial, que se incrementa cuando hay temporadas de lluvias haciendo que el caudal del río aumente” (Coutiño, L. 2015, p.12).

### 2.5.2 Márgenes Inestables

“Creado por la erosión en el borde del río, se asienta dentro de la curva del río. Este proceso de erosión y sedimentación es causado por la fuerza centrífuga que provoca la escorrentía, así mismo esta produce una corriente que regresa por el donde hace el centro. Si sumamos las corrientes que están en estado normal del río más estas corrientes que regresan transversalmente produce una corriente helicoidal en las curvas, por ello estas partículas que se encuentran en la superficie se mueven aguas abajo y de forma lenta hacia el margen interior. Y así las partículas que son arrastradas al fondo generando erosión en el borde exterior de la curva y como también se depositan en la parte interior de la curva del río” (Coutiño, L. 2015, p.13)

### 2.5.3 Velocidad del flujo de Agua

“Esta es la velocidad a la que el flujo se mueve aguas abajo, esta velocidad varía debido al contacto que hay entre el flujo, el fondo del río y sus márgenes, esta velocidad cambia entre la mitad y el fondo, pero al ir cambiando la morfología del fondo, las zonas de velocidad también se ven afectados” (Coutiño, L. 2015).

A continuación se muestra los factores que determinan en un río su velocidad de la corriente:

**Rugosidad:** “Este factor expresa el rozamiento generado por la acción mutua que hay entre el flujo y el perímetro mojado del cauce, esta a su vez cambia según depende del tipo de suela que tenga el fondo e los bordes” (Coutiño, L. 2015).

**Forma:** “La forma de un río o canal se obtiene a partir del radio hidráulico, que es el área de la sección transversal dividida por el perímetro mojado” (Coutiño, L. 2015).

**La pendiente:** “Se define como el cambio de nivel que hay entre secciones de un cauce, afectando de forma equitativa a la velocidad, ya que la velocidad se incrementa cuando existe una pendiente más pronunciada” (Coutiño, L. 2015).

#### **2.5.4 Erosión en Cauces Fluviales**

Según Barreto, 2002, p 64: “El caudal aumenta durante la presencia de huaycos, incrementando así la velocidad del flujo generando así erosión local o generalizada”. (Barreto, 2004, p 64).

Los ríos suelen estar en equilibrio, pero si este llegare a transportar sólidos generaría erosión en las márgenes y en el fondo del río.

El cauce se hace estrecho cuando se reduce el ancho del río durante un encausamiento o construcción de puentes, lo que implica un aumento de la velocidad del flujo.

El flujo en curva por lo general en la margen exterior de las curvas de los ríos se produce erosión y en la parte interior se produce sedimentación.

#### **2.6 Clasificación de Suelos**

“Esto es muy importante al hacer trabajos de construcción, de esta manera se determina cual es la propiedad y característica que presenta el suelo, basado todo esto en muchas pruebas que se realizan, lo que permite clasificar el suelo diferentes grupos que sean similares. El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) analiza y agrupa los tipos de suelo de diversas maneras. El grupo máximo es de 3, los de granos gruesos los de granos finos y los orgánicos.” (Cañas, Falceto y Mazarrón, 2012).

### **2.6.1 Suelos de Granos Gruesos**

“Este tipo de suelo agrupa grava y arena que pasan menos del 50% a través de un tamiz ASTM #200. Los subgrupos se clasifican de acuerdo con el tamaño de grano del suelo y la plasticidad del residuo pasado por un tamiz No. 40, utilizando los siguientes símbolos: G (grava), S (arena), sufijos W (bien tamizado) y P (mal tamizado) o M (limo) y C (arcilla)” (Cañas, Falceto y Mazarrón, 2012).

### **2.6.2 Suelos de Granos Finos, Arcillosos y Limosos**

“Se clasifican los suelos con un contenido de finos del 50% o más. Utilice los prefijos M (barro), C (arcilla), O (orgánico) y los sufijos L (LL bajo) y H (LL alto). (Cañas, Falceto y Mazarrón, 2012).

### **2.6.3 Suelos Orgánicos**

“En este tipo de suelos presenta material orgánico” (Cañas, Falceto y Mazarrón, 2012).

## **2.7 Bioingeniería**

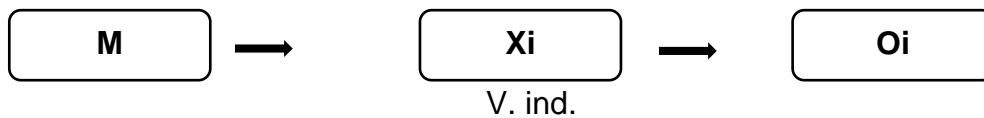
“Es la utilización de la vegetación en la ingeniería que se utiliza para un mayor control de erosión, estabilidad de taludes, en los drenajes detiene la sedimentación y erosión, también se utiliza para reconstruir paisaje. (Fernández, 2015).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

Para desarrollar este estudio, el diseño es no experimental ya que no se manipularon variables. Esta es la causa de la erosión donde los datos se recopilaban sin modificación.

Cuando se trata de la teoría de contrastar, la investigación es descriptiva, explicando la causa describiendo las características del área de investigación



**M=** Río Nepeña tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo

**Xi=** Causas de la erosión

**Oi=** Resultado

#### 3.2 Variables y Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Causas de la erosión	<p>"Se define erosión al desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas del suelo a causa del agua o del viento " (Suarez, 1980)</p> <p>"Generalmente la erosión se produce al desprender, transportar y almacenar las partículas del suelo. La vegetación, el tipo de terreno y la temperatura también afectan en la " (Muños, 2005)</p>	<p>En esta investigación primeramente se realizó una visita en campo para evaluar los tramos en estudio, se realizó un estudio de suelos mediante cinco calicatas y realizando un levantamiento topográfico de un tramo del río que comprende 5 kilómetros; posteriormente con los resultados obtenidos dar a conocer una propuesta de solución, la metodología utilizada fue mediante la observación mencionando el estado actual del río. El Proyecto de Investigación se llevó a cabo desde abril hasta diciembre del 2022.</p>	Erosión	Velocidad de Flujo Tipo de Flujo	Nominal
				Tipo de Suelos	Nominal
				Longitud y Pendiente del río	Razón

Tabla 1: Operacionalidad De Variables



### **3.3 Población y muestra**

Conforme a esta investigación la población y muestra viene a ser lo mismo dada la situación de que es una investigación con caso único por ende no es probabilístico y de carácter opinático lo que quiere decir al punto de vista de los investigadores.

La población y muestra que se utilizara en la presente investigación serán los bordes del lado derecho e izquierdo como también el fondo del rio Nepeña tramo puente Huambacho – progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Se utilizó un enfoque observacional basado en la recopilación de todos los datos obtenidos durante el uso de observaciones con o sin variables cambiantes.

Se utiliza un protocolo ya establecido como herramienta para recopilar datos. Esta es una técnica de documentación que ayuda a recopilar la información necesaria durante las visitas de campo.

### **3.5 Validez y confiabilidad**

El uso de los instrumentos que validan esta investigación fue el de protocolos ya establecidos, como equipos bien calibrados.

### **3.6 Procedimiento para recolección de datos:**

Procederemos a realizar una visita a campo, para ver la situación en la que se encuentra actualmente el rio Nepeña en los tramos ya antes indicados, visualizar sus riberas o bordes, la erosión que provoco el fenómeno del niño es año pasado, identificar si en algún tramo del rio existe alguna defensa como también definir las zonas más vulneradas por la erosión.

Como parte de la recolección de datos, se realizaron cinco calicatas para determinar el tipo de suelo, se realizaron levantamientos topográficos para determinar la pendiente del río en la sección estudiada y para determinar la naturaleza del caudal del río para cada sección se realizaron cálculos hidráulicos.

### **3.7 Método de análisis de datos**

El método analítico utilizado en este proyecto fue el análisis de datos descriptivos con todos los datos recopilados utilizando protocolos ya establecidos.

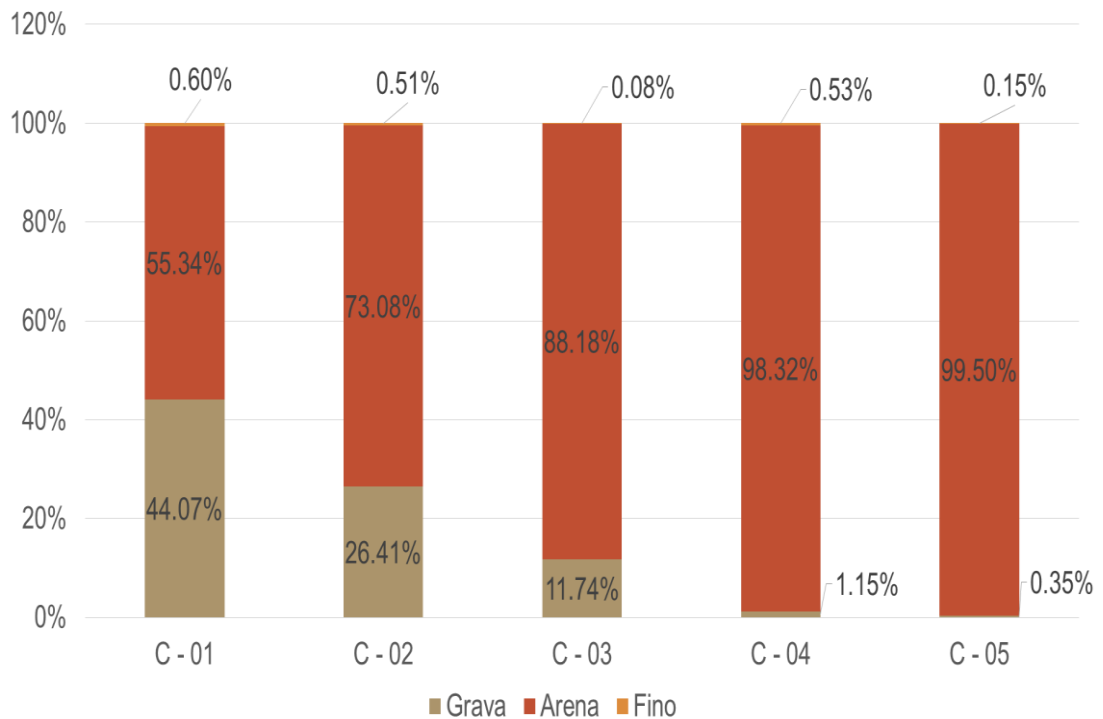
### **3.8 Aspectos éticos**

El proyecto de investigación se realizó con transparencia, tal como se realizó la propia investigación, considerando que el resultado final fuera veraz y respetando la propiedad intelectual obtenida en los antecedentes y marco teórico. Considerando la credibilidad de los resultados obtenidos y respetando la propiedad intelectual obtenida en los antecedentes y marco teórico, así como los resultados social y éticamente favorables al final de la investigación.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Hallar el tipo de suelo del río Nepeña entre el tramo puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo

Gráfico 1: Porcentaje de Material del río Nepeña



**Interpretación:** En el gráfico se aprecia los porcentajes obtenidos del tamizado que se realizó a cinco calicatas, dichos ensayos se realizó en el laboratorio de mecánica de suelos de universidad Cesar Vallejo, dando como resultado un porcentaje mayor de arena en las cinco calicatas. Según SUCS se fine como el tipo de suelo en todas las muestras como arena mal graduada con grava (SP).

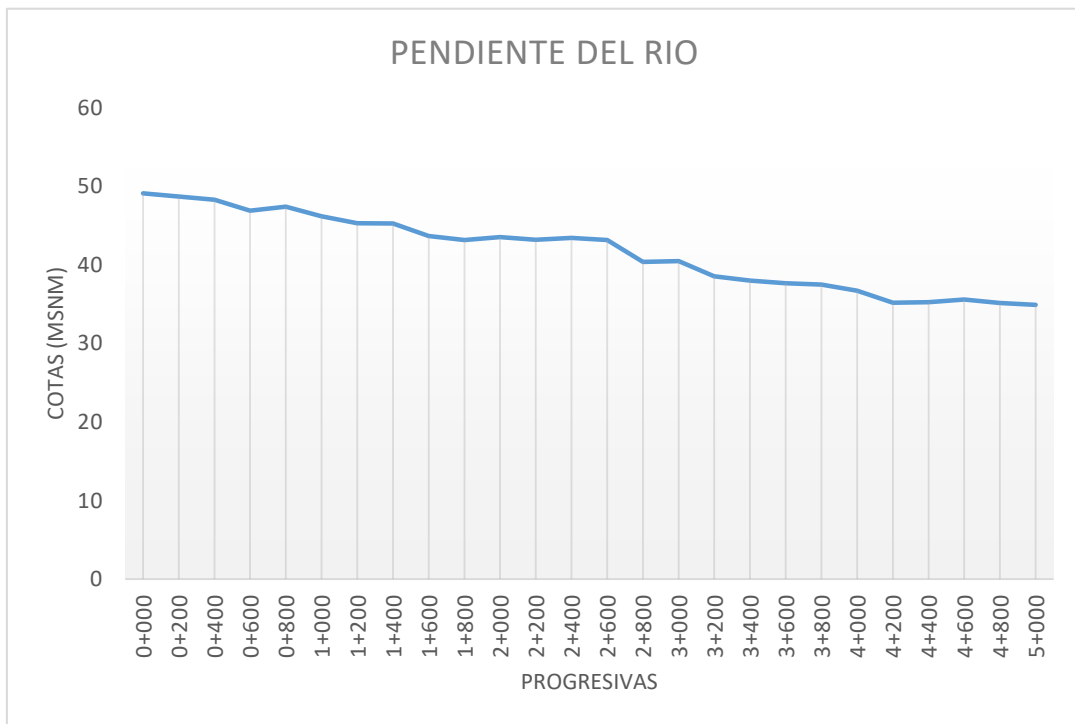
**4.2 Hallar la pendiente del río Nepeña entre el tramo puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo.**

*Tabla 2: Pendiente del río Nepeña por tramos*

Progresiva (Km)	Pendiente (%)
0+000 - 1+000	0.291
1+000 - 2+000	0.264
2+000 - 3+000	0.304
3+00 - 4+000	0.377
4+000 - 5+000	0.182
PROMEDIO	0.2836

**Interpretación:** En la tabla se aprecia la pendiente del río en cinco tramos de un kilómetro cada uno, luego se procede a sacar el promedio de los 5 kilómetros en estudio siendo la pendiente promedio de 0.2836%.

Gráfico 2: Perfil Longitudinal del río



**Interpretación:** en la figura se muestra la representación gráfica de la pendiente del río Nepeña en los tramos de estudio, dichos datos fueron obtenidos en campo a través de un levantamiento topográfico, con una cota al principio del tramo a 49.08 m.s.n.m. y una cota de 34.90 m.s.n.m. al final del tramo. Teniendo como resultado una pendiente de 0.2836% en los 5 kilómetros demostrando así que la pendiente es mínima ya que en 100 metros del río solo disminuye su pendiente 29 centímetros.

### 4.3 Hallar el tipo de flujo del río Nepeña entre el tramo puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo

Tabla 3: Tipo de flujo del río Nepeña

Tramo	Numero de Froude (F)	Tipo de Flujo	Velocidad (v) m/s
0+000 - 0+250	0.2472	Sub crítico	<b>1.0622</b>
0+250 - 0+500	0.325	Sub crítico	<b>1.2828</b>
0+500 - 0+750	0.1142	Sub crítico	0.6193
0+750 - 1+000	0.3638	Sub crítico	<b>1.3837</b>
1+000 - 1+250	0.3559	Sub crítico	<b>1.3655</b>
1+250 - 1+500	0.2901	Sub crítico	<b>1.1863</b>
1+500 - 1+750	0.3342	Sub crítico	<b>1.3076</b>
1+750 - 2+000	0.1872	Sub crítico	0.8755
2+000 - 2+250	0.1243	Sub crítico	0.6575
2+250 - 2+500	0.1087	Sub crítico	0.5982
2+500 - 2+750	0.4258	Sub crítico	<b>1.5445</b>
2+750 - 3+000	0.2865	Sub crítico	<b>1.1761</b>
3+000 - 3+250	0.4213	Sub crítico	<b>1.5331</b>
3+250 - 3+500	0.2989	Sub crítico	<b>1.2108</b>
3+500 - 3+750	0.2068	Sub crítico	<b>0.9385</b>
3+750 - 4+000	0.3187	Sub crítico	<b>1.2656</b>
4+000 - 4+250	0.4061	Sub crítico	<b>1.4951</b>
4+250 - 4+500	0.0744	Sub crítico	0.4572
4+500 - 4+750	0.1243	Sub crítico	0.6575
4+750 - 5+000	0.1142	Sub crítico	0.6193

**Interpretación:** En la tabla se aprecia los 5 kilómetros del río en estudio separados en veinte tramos cada uno para resolver los cálculos hidráulicos de manera exacta, determinando así en todos los tramos que el número de froude es menor a 1 dando como resultado que todos los tramos su tipo de flujo es subcrítico. Así mismo se indica que en 13 tramos se presenta una velocidad muy erosiva y en los 7 tramos restantes no es erosiva.

## V. DISCUSIÓN

- Para determinar el tipo de suelo en el río Nepeña en el tramo puente Huambacho – progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo se realizó tamizado y granulometría según norma ASTM D-22. Se considera suelo grueso si el 50% de las partículas del suelo no pasan por la malla N° 200, y si más del 50% de las partículas retenidas por la malla 200 pasan por la malla N° 4, cuyo suelo se llama arena y pertenece al grupo del género S. Llamamos SP cuando el tamaño es grande y la cantidad no incluye algunos intermedios. Según norma G-050 el tipo de suelo es arena mal graduada con gravas. Como señaló Tamara (2018), el tipo de suelo del tramo del Puente Huambacho es SP (arena pobre que contiene grava), mientras que Coutiño (2015) encontró que las riberas de los ríos con material arenoso suelen ser de grava. Un elemento que agrega partículas para crear erosión partícula por partícula.
- Según Coutiño (2015), el efecto sobre la velocidad es significativo, ya que la pendiente es el cambio de nivel del río entre diferentes tramos, y al aumentar la pendiente aumenta la velocidad. Cielo y Otiniano (2016) señalan que la Cuenca Nepeña tiene una pendiente promedio de 6%, siendo la región entre Colcap y la laguna Matarokocha la más inclinada con 27%. Aguas arriba y 1 km aguas abajo es de 0,65%, lo que provoca sedimentación por la mínima pendiente. Tamara (2018) también planteó que la pendiente del río Nepeña es de 0,0017 mm. Se realizó un levantamiento topográfico para encontrar la pendiente del río Nepeña en el tramo puente Huambacho, 5.000 km aguas abajo, la cual resultó ser de 0,2836%. Confirmado la afirmación de autores anteriores de que el río Nepeña tiene poca pendiente en el tramo estudiado y que esto no provoca erosión.
- Tamara (2018) argumentó que la naturaleza del caudal del río Nepeña en el tramo del Puente Huambacho es subcrítica. Para determinar el tipo de

caudal del río Nepeña en el tramo especificado se calculó el caudal de diseño para el periodo de recurrencia de 15 años como  $Q_{max} = 67,9 \text{ m}^3/\text{s}$ , la fórmula de la ecuación de continuidad, la ecuación de Manning cada 250 metros y en 20 tramos, el número de Froude era menor que 1 porque el flujo era subcrítico. Se utilizó el programa informático 'Hcanales' para confirmar los resultados obtenidos. Muestra los resultados de las secciones del río ingresando datos como el caudal, el ancho de la sección, la pendiente, la rugosidad y la pendiente, y también indica el tipo de caudal. Las velocidades superiores a  $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$  se considerarán tasas de erosión.

Cielo y Otiniano (2016) confirman que el caudal del río Nepeña es subcrítico y supercrítico en los tramos que evaluaron, argumentando que esto se debe a diferentes gradientes de tramo y diferentes velocidades.



## VI. CONCLUSIONES

1. La erosión causada en el río Nepeña en el tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo es producto del tipo de suelo presente, es decir, arena con grava de tamaño de partícula pequeño (SP), que proporciona más fuerza de tracción que la fuerza de tracción crítica permitida según el diámetro de partículas del terreno. Los cambios de velocidad en ciertas secciones causan erosión en esos lugares
2. Según la clasificación SUCS, el tipo de fondo del río Nepeña entre el tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo es un suelo arenoso con gravas mal graduadas (**SP**), esto tiene un gran impacto en el caudal ya que genera arrastre al entrar en contacto con ella, esto hace que las partículas del suelo se separen fácilmente y sean arrastradas por las corrientes, provocando la erosión en las riberas del río Nepeña. Esto se debe a que la fuerza de tracción es de  $2,325 \times 10^{-5} \text{ kg/cm}^2$ , lo que supera la fuerza de tracción crítica permitida de  $1,805 \times 10^{-5} \text{ kg/cm}^2$ .
3. La pendiente del río Nepeña entre el tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros agua abajo es de 0.2836%, Esto se debe a que el tramo medido está cerca del estuario del mar, tiene poca pendiente y no afecta la erosión del río.
4. El tipo de flujo del río Nepeña entre el tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo es sub crítico, Para obtener los resultados más precisos, se realizaron cálculos cada 250 metros y el número de Froude fue inferior a 1 en estos 20 tramos. Se utilizó el programa Hcanales y mostró 7 tramos con velocidades no erosionables y 13 con velocidades erosivas. Esto fue influenciado por el cambio la pendiente de la sección indicada.

5. Para obtener los resultados más precisos, el cálculo se realizó cada 250 metros y el número de Froude fue inferior a 1 en esos 20 intervalos. Se utilizó el programa Hcanales y mostró que 7 secciones no tenían erosión por velocidad y 13 tenían erosión por velocidad. , que se vio afectado por la variación de la pendiente del tramo indicado.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Dado que el tipo de suelo es arena mal graduada, la construcción de refuerzos de terraplenes, como el uso de gaviones, o las soluciones propuestas, deben remitirse al Ministerio Nacional de Agricultura y Riego (MINAGRI) o a cualquier organismo gubernamental interesado en el tema , el usos del carrizo, teniendo menos costo que los enrocados y es resistente a la erosión.
- En la actualidad el río Nepeña en el tramo Puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo está cubierto por maleza y en algunos tramos añadido terrenos de cultivo por lo que es necesario que las autoridades correspondiente realicen una descolmatación y reencauzamiento del río en épocas de estiaje, como también los pobladores deberán hacer limpiezas generales tres veces al año.
- Debido al hecho de que el río tiene velocidades de erosión en varios tramos, se recomienda a los futuros diseñadores ensanchar el río para reducir su velocidad, porque cuanto mayor sea el área, menor será la velocidad, no olvidar también el período de retorno del río y los caudales máximos.

## VIII. PROPUESTA DE SOLUCIÓN:

Parámetros de diseño:

Análisis comparativo de caudales máximos vs área, estudio de máximas avenidas realizado por el ANA.

Caudal máximo a nivel de valle (m <sup>3</sup> /s)						
Río	Área (Km <sup>2</sup> )	25 años	50 años	75 años	100 años	200 años
R.Nepeña	1878,29	232,36	328,45	410,70	451,88	609,06

CALCULOS HIDRAULICOS - DIQUES LATERALES

PROCESAR PAGINA IMPRIMIR

**PROYECTO:** Causas de la erosión del río Nepeña tramo puente huambacho - progresiva 5+000

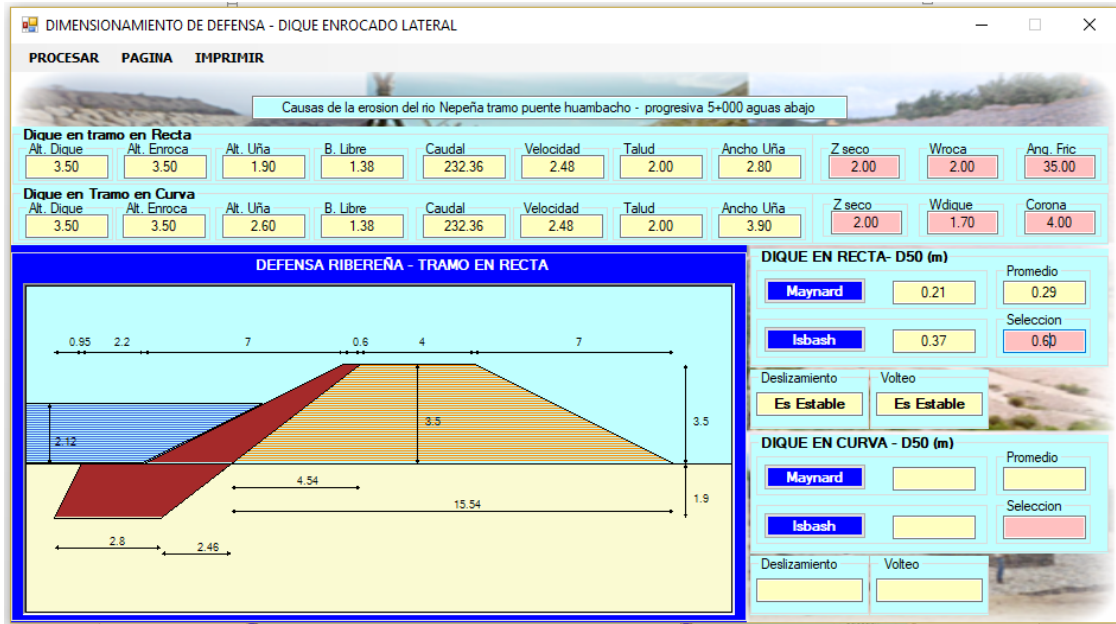
Información Inicial			Dimensiones del Dique		Diseño Preliminar Sugerido	
Caudal (Q)	P. Retomo	Pendiente	Forma Dique	Tipo de Suelo	D.Recto	D.Curva
232.36	25.00	0.00284	<input type="radio"/> Recto <input checked="" type="radio"/> Curva	<input checked="" type="radio"/> No Cohesivo <input type="radio"/> Cohesivo		
Ancho Estable del Cauce (B)			Dm (mm)	Radio Curva	Ancho Corona (m)	4.00
Recomendación Practica			41.94	194.00	Altura Dique (m)	3.5
Metodo de Petits					Altura Enrocado	3.5
Metodo de Simons y Henderson					Altura Uña (m)	2.60
Metodo de Blench y Altunin					Ancho de Uña (m)	3.90
Metodo de Manning y Strickler					Altura Total (m)	5.30
Seccion Teorica del Cauce			Dique en Recta Dique en Curva			
Metodo de Manning			Tirante de Socavacion (m)			
Plantilla (B)			3.93 4.71			
Tirante (Y)	Ancho (T)	Talud (Z)	Profundidad de Socavacion (m)			
2.12	48.49	2.00	1.81 2.58			
Area (A)	Perimetro	B. Libre (Bl)	Altura de Uña			
93.93	49.49	0.58	1.90 2.60			
Velocidad	Nº Froude	Rugosidad	Altura de Dique			
2.475	0.542	0.0330	2.70 2.70			
			Altura Total (m)			
			4.60 5.30			



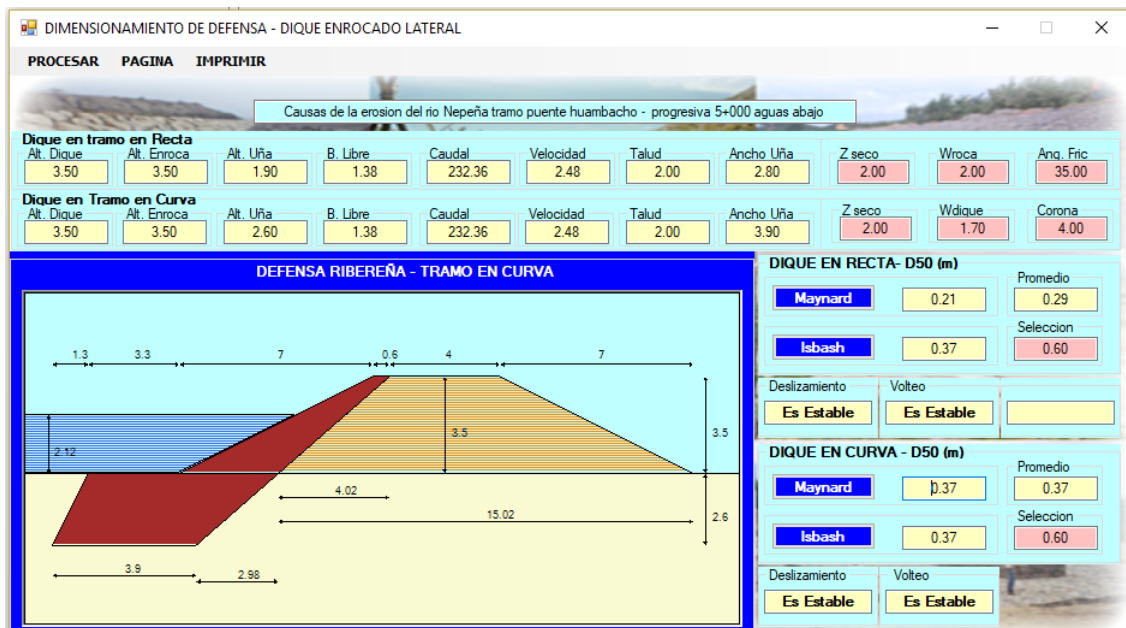
Se ingresan los datos del caudal, periodo de retorno y la pendiente del tramo y el programa nos indica el ancho estable del cauce mediante cinco métodos, de los cuales no da un ancho del río promedio de 40 metros.

Utilizaremos el enrocado solo en tramos donde presenten curva, en los tramos rectos utilizaremos el carrizo como defensa ribereña. El programa nos indica el diseño preliminar sugerido del dique.

## TRAMO EN RECTA



## TRAMO EN CURVA



En este cuadro el programa nos indica el diámetro de roca mediante dos métodos y como promedio tenemos a utilizar rocas de 0.40 metros. Así mismo nos da un gráfico de cómo quedaría la sección enrocada, señalando que resiste al deslizamiento y al volteo.

Tabla 4: Dimensionamiento de enrocado lateral en tramo de curva del río Nepeña

DEFENSA RIBEREÑA EN TRAMO CURVA	
Caudal	232.36 m <sup>3</sup> /s
Altura del Dique	3.50 m
Altura del Enrocado	3.50 m
Altura de la uña	2.60 m
Ancho de la uña	3.90 m
Corona	4.00 m
Velocidad	2.475 m/s
Diámetro promedio de roca	0.60 m

Tabla 5: Dimensionamiento de enrocado lateral en tramo recto del río Nepeña

DEFENSA RIBEREÑA EN TRAMO RECTO	
Caudal	232.36 m <sup>3</sup> /s
Altura del Dique	3.50 m
Altura del Carrizo	3.50 m
Altura de la uña	1,90 m
Ancho de la uña	2.80 m
Corona	4.00 m
Velocidad	2.475 m/s

## REFERENCIAS

AGUIRRE, Saúl. Medición de la erosión en el agostero B del Ejido el Portento Hidalgo Durango. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Torreón: Universidad Autónoma agraria Antonio Narro U.L., 2012.

BARRETO, Jacqueline. Control de erosión en obras de drenaje transversal de carreteras ubicadas en zonas andinas. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2004.

CÁCERES, Roberto. Diseño y construcción de un modelo de simulación de lluvias para investigación de pérdida de suelos. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2008.

CAÑAS I., FALCETO J. y MAZARRÓN F. Características de los suelos en la Ribera del Duero [en línea]. España: Informes de la construcción, 2012 [fecha de consulta: 06 de octubre del 2018].

Disponible en:

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/2275/2498> ISBN: 00200883

CIELO J. y OTINIANO D. Diseño Hidráulico y Estructural de la Defensa Ribereña del Río Nepeña, Sector Puente Huambacho –Distrito de Nepeña – Santa - Ancash. Tesis (Ingeniero Civil) Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2016.

CORDOVA, M. Estimación de Caudales Medios Naturalizados en la Cuenca del Río Mantaro Mediante el Método de Regionalización Estadística. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia universidad Católica del Perú, 2015.

COUTIÑO, Laura. Metodología integral para estimar y mitigación de la erosión marginal en ríos. Tesis (Maestro en Ingeniería). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.

D'AMARIO M. Evaluación del riesgo de erosión hídrica, su distribución espacial y el efecto de la cobertura vegetal en el proceso erosivo, en la cuenca hidrográfica del río tunúyan Superior (Mendoza). Tesis (Ingeniero en Recursos Naturales

Renovables). Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ciencias Agrarias, 2016

FERNÁNDEZ, Joel. Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia universidad Católica del Perú, 2015.

HUERTA P. y LOLI O. Erosión Hídrica en la cuenca alta del río Moche. Tesis (Ingeniero Civil) Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.2013.

JUÁREZ, Eulalio. Mecánica de suelos [en línea]. 1.er ed. Mexico: Limusa, 2005 [fecha de consulta: 05 de octubre del 2018].

Disponible en: <https://veteranos1927.files.wordpress.com/2014/05/mecanica-de-suelos-tomo-1-juarez-badillo.pdf> ISBN: 9681800699

LARA, Rogelio. Departamento de suelos Erosión. Monografía (Ingeniero Agrónomo de Suelos). Buenavista Saltillo: Universidad Autónoma Agraria, 1997.

MANCILLA, Gabriel. Uso de la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE) en el campo forestal. Tesis (Ingeniero Forestal). Silvicultura: Universidad de Chile, 2008.

ORDOÑEZ, Jaime. El régimen de los ríos aluviales y sus implicaciones sobre la socavación general [en línea]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2005 [fecha de consulta: 05 de octubre del 2018].  
Disponible en: [http://irh-fce.unse.edu.ar/TC/TC\\_Ordo%F1ez\\_\\_Regimen\\_Rios\\_Aluviales.pdf](http://irh-fce.unse.edu.ar/TC/TC_Ordo%F1ez__Regimen_Rios_Aluviales.pdf)

RNE- E-050 SUELOS Y CIMENTACIONES. 2010. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES Norma E-050 Suelos y Cimentaciones. Perú, Lima: s.n., 2010.

ROCHA, Arturo. Introducción a la Hidráulica Fluvial, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2017.

SUAREZ, Jaime. Control de erosión en zonas tropicales [en línea]. Colombia Bucaramanga: Instituto de investigaciones sobre erosión y deslizamiento, 2001 [fecha de consulta: 27 de Abril del 2018].

Disponible en <http://www.erosion.com.co/presentaciones/category/9-control-de-erosion-en-zonas-tropicales.html?download=60:283-contenidoypresentacion>.

ISBN: 9583327344

SMITS, Alexander. Mecánica de Fluidos una Introducción física [en línea]. México: Alfaomega Grupo Editor S.A, 2003 [fecha de consulta: 05 de octubre del 2018].

Disponible en: [https://docgo.net/philosophy-of-money.html?utm\\_source=mecanica-de-fluidos-smits](https://docgo.net/philosophy-of-money.html?utm_source=mecanica-de-fluidos-smits) ISBN: 9701507843

TAMARA, Joel. Causas de la socavación del puente Huambacho ubicado en la panamericana norte – propuesta de mejora, distrito de Samanco, Ancash – 2018. Tesis (ingeniero civil) Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

THOMPSON, Louis. Los suelos y su fertilidad [en línea]. 4.a ed. España: Editorial Reverte. S.A., [fecha de consulta: 05 de octubre del 2018].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=AegjDhEIVAQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL. Estudio de suelos para el diseño de la fundación del puerto de la música [en línea]. Argentina: Departamento de ingeniería civil, 2008 [fecha de consulta: 06 de octubre del 2018].

Disponible en:

<http://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/92906/446587/file/Estudio%20de%20Suelos%20%20Puerto%20de%20la%20M%C3%83%C2%BAAsica%20-%20MOPyV.pdf>

VALDIVIA, Víctor. Equipo para determinar la orientación del flujo de un fluido. Tesis (Ingeniero Civil) Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 1996.

VILLON, Máximo. Hidrología. 2. a ed., Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica, 2002. 430 pp.



## Anexos N° 1: Panel Fotográfico



*Ilustración 1: crecida del cauce del rio, afectando la zona agraria*



*Ilustración 2: vista de rio Nepeña agua abajo*



*Ilustración 3: Ribera del rio Nepeña*



*Ilustración 4: curvas del rio erosionadas*



*Ilustración 5: El rio Nepeña aguas arriba*

## **Anexos N° 2: Matriz De Consistencia**

## Matriz de consistencia

### TÍTULO:

“CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH - 2023”

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Nuestro departamento - Áncash se vio afectado debido al fenómeno del niño costero activándose quebradas después de muchos años, desbordándose los ríos Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarney. Los puentes que cruzan estos ríos y que sirven de paso a la Panamericana Norte colapsaron impidiendo el pase los transportistas quedando aislados por varios días.

Aquel Fenómeno del Niño produjo daños a la población destruyendo muchas viviendas, pero el sector que se vio afectado fue el sector agrario. Ya han pasado cinco años y recién se viene encauzando el río Nepeña en el tramo del puente Huambacho. Así mismo en algunos tramos de Cerro Blanco y Moro.

Por consecuencia del fenómeno del Niño Costero producido el año pasado los agricultores de la zona baja de la panamericana de Huambacho La Huaca y el Arenal, Los Patillos y Los Chimus no sólo perdieron sus cultivos de espárrago, sandía, maíz, entre otros. Sino que, también producto de la erosión del río perdieron sus terrenos de cultivo quedando estos a nivel del río, siendo imposible su cultivación. Hasta la fecha no se ha reencauzado el río y con su reciente crecida vuelve a afectar, pero a menor escala a los agricultores.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuáles son las causas de la erosión del río Nepeña del tramo puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de Solución, Samanco, Santa, Ancash – 2023?	<b>GENERAL:</b> -Determinar las causas de la erosión del río Nepeña del tramo puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo, Samanco, Santa, Ancash – 2023	La tesis no requiere una hipótesis	EROSIÓN	Caudales Tipo de flujo Velocidad de flujo	GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIA
	<b>ESPECÍFICOS:</b> - Determinar el tipo de suelo del río Nepeña en el tramo puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo.			Tipos de suelos	PROTOCOLOS
	- Determinar la pendiente del río Nepeña en el tramo puente Huambacho – Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo.  - Determinar el tipo de flujo del río Nepeña en el tramo puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo.  - Elaborar una propuesta de Solución.			Longitud y grado de Pendiente	GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIA

Fuente: elaboración propia

### **Anexos N° 3: Instrumentos**



### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : “

”

TESISTA :

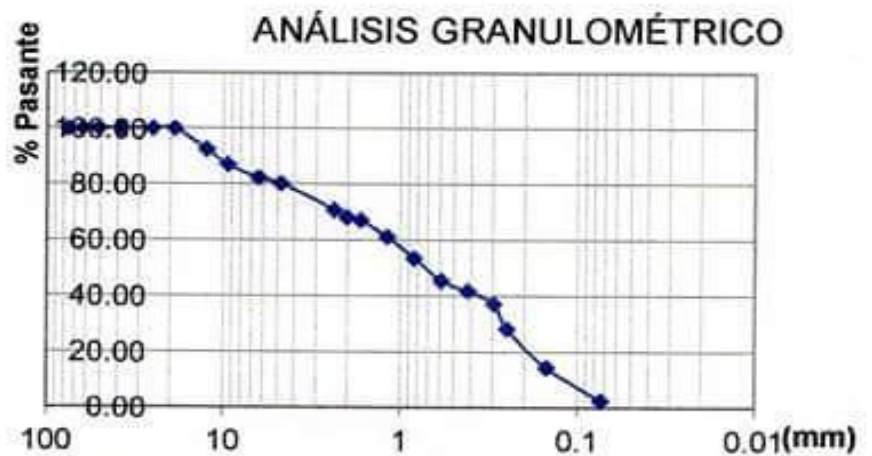
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE- PROV. DE SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C – 01

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
3/4		
1/2		
3/8		
1/4		
Nº 4		
Nº 8		
Nº 10		
Nº 12		
Nº 16		
Nº 20		
Nº 30		
Nº 40		
Nº 50		
Nº 60		
Nº 100		
Nº 200		
P Nº 200		



Grava (%)
Arena (%)
Finos (%)
Límite Líquido
Límite Plástico
Índice Plasticidad
Clasif. SUCS
Clasif. AASHTO
Contenido de Humedad

**Nota:**

SUCS:

AASHTO:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE  
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires  
Av. Central Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

*Leney Hamilton Villanueva Vasquez*  
Leney Hamilton Villanueva Vasquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

## **Anexos N° 4: Cálculos De Diseño**



**1. Calculo del promedio de caudales (  $Q_m$  )**

$$Q_m = \sum Q / N$$

$$Q_m = \frac{913.43}{50} \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_m = 18.27 \text{ m}^3/\text{seg}$$

**2. Calculo de la desviación estándar de los caudales (  $\sigma Q$  )**

$$\sigma Q = \sqrt{\frac{\sum Q_i^2 - N Q_m^2}{N - 1}}$$

$$\sigma Q = 17.4735$$

**3. Calculo de los coeficientes  $\beta_N$ ,  $\gamma_N$  según la siguiente tabla:**

Para  $N=50$  años se tiene:

$$\gamma_N = 0.54854 \text{ y } \beta_N = 1.16066$$

**4. Obtención de la ecuación del caudal máximo , sustituyendo valores en la ecuación:**

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_m - \frac{\sigma_Q}{\sigma_N} (\bar{Y}_N - \ln T)$$

**5. Calculo del Caudal maximo para diferentes T:**

T (tiempo de retorno)	Q max.
10	44.68
15	50.78

<b>N</b>	$\bar{Y}_N$	$\sigma_N$	<b>N</b>	$\bar{Y}_N$	$\sigma_N$
8	0.4843	0.9043	49	0.5481	1.1590
9	0.4902	0.9288	50	0.54854	1.16066
10	0.4952	0.9497	51	0.5489	1.1623
11	0.4996	0.9676	52	0.5493	1.1638
12	0.5053	0.9833	53	0.5497	1.1653
13	0.5070	0.9972	54	0.5501	1.1667
14	0.5100	1.0095	55	0.5504	1.1681
15	0.5128	1.02057	56	0.5508	1.1696
16	0.5157	1.0316	57	0.5511	1.1708
17	0.5181	1.0411	58	0.5515	1.1721
18	0.5202	1.0493	59	0.5518	1.1734
19	0.5220	1.0566	60	0.55208	1.17467
20	0.52355	1.06283	62	0.5527	1.1770
21	0.5252	1.0696	64	0.5533	1.1793
22	0.5268	1.0754	66	0.5538	1.1814
23	0.5283	1.0811	68	0.5543	1.1834
24	0.5296	1.0864	70	0.55477	1.18536
25	0.53086	1.09145	72	0.5552	1.1873
26	0.5320	1.0961	74	0.5557	1.1890
27	0.5332	1.1004	76	0.5561	1.1906
28	0.5343	1.1047	78	0.5565	1.1923
29	0.5353	1.1086	80	0.55688	1.19382
30	0.53622	1.11238	82	0.5572	1.1953
31	0.5371	1.1159	84	0.5576	1.1967
32	0.5380	1.1193	86	0.5580	1.1980
33	0.5388	1.1226	88	0.5583	1.1994
34	0.5396	1.1255	90	0.55860	1.20073
35	0.54034	1.12847	92	0.5589	1.2020
36	0.5410	1.1313	94	0.5592	1.2032
37	0.5418	1.1339	96	0.5595	1.2044
38	0.5424	1.1363	98	0.5598	1.2055
39	0.5430	1.1388	100	0.56002	1.20649
40	0.54362	1.14132	150	0.56461	1.22534
41	0.5442	1.1436	200	0.56715	1.23598
42	0.5448	1.1458	250	0.56878	1.24292
43	0.5453	1.1480	300	0.56993	1.24786
44	0.5458	1.1499	400	0.57144	1.25450
45	0.5463	1.15185	500	0.57240	1.25880
46	0.5468	1.1538	750	0.57377	1.26506
47	0.5473	1.1557	1000	0.57450	1.26851
48	0.5477	1.1574		0.57722	1.28255

Fuente: hidrología (Máximo Villon, 2002)

6. Cálculo de coeficiente  $\phi$  en base a T:

$$\phi = 1 - \frac{1}{T}$$

T (años)	$\phi$
10	0.9
15	0.93

7. Calculo del intervalo de confianza:

Como en todos los casos  $\phi$  es mayor que 0.90, se utiliza la ecuacion:

$$\Delta Q = \pm \frac{1.14 X Qq}{Qn}$$

$$\Delta Q = 17.16 \text{ m}^3/\text{seg}$$

8. Calculo del Caudal de diseño :

T (tiempo de retorno)	Q max. (m <sup>3</sup> /seg)
10	61.84
15	67.94

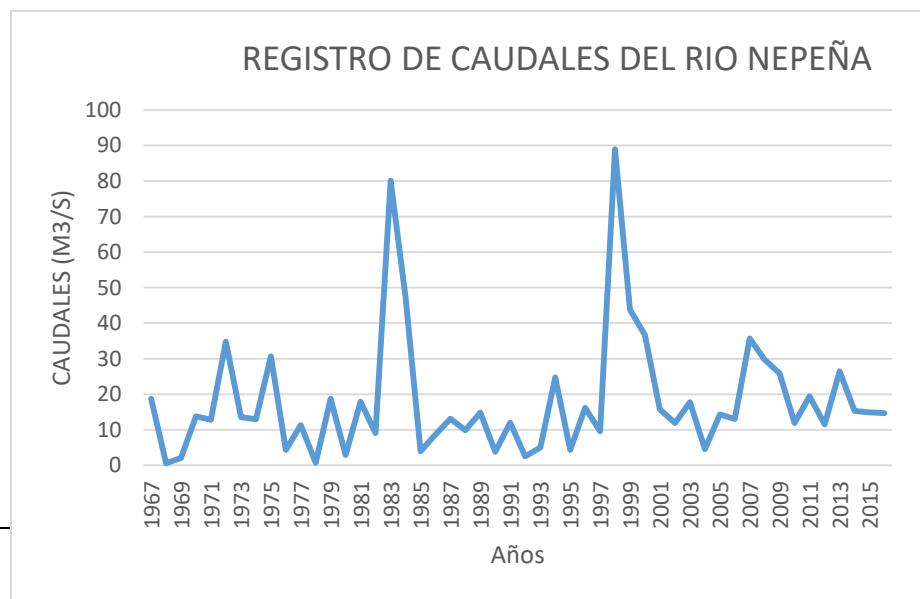
\* se toma el caudal mayor:

<b>Q<sub>max</sub> = 67.94 m<sup>3</sup>/seg</b>
--

### CAUDALES MÁXIMOS EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS

Nº	AÑO	m3/s	(m3/s)^2
1	1967	18.73	350.81
2	1968	0.63	0.4
3	1969	2.06	4.24
4	1970	13.77	189.61
5	1971	12.84	164.87
6	1972	34.85	1214.52
7	1973	13.56	183.87
8	1974	12.97	168.22
9	1975	30.66	940.04
10	1976	4.37	19.1
11	1977	11.31	127.92
12	1978	0.75	0.56
13	1979	18.73	350.81
14	1980	2.92	8.53
15	1981	17.96	322.56
16	1982	9.1	82.81
17	1983	80.05	6408
18	1984	47.2	2227.84
19	1985	3.97	15.76
20	1986	8.68	75.34
21	1987	13.12	172.13
22	1988	9.91	98.21
23	1989	14.83	219.93
24	1990	3.8	14.44
25	1991	11.97	143.28
26	1992	2.52	6.35
27	1993	5.03	25.3
28	1994	24.73	611.57
29	1995	4.32	18.66
30	1996	16.17	261.47
31	1997	9.6	92.16
32	1998	88.95	7912.1
33	1999	43.8	1918.44
34	2000	36.71	1347.62
35	2001	15.75	248.06
36	2002	11.89	141.37
37	2003	17.79	316.48
38	2004	4.56	20.79
39	2005	14.36	206.21
40	2006	13.02	169.52
41	2007	35.71	1275.2
42	2008	29.69	881.5
43	2009	25.85	668.22
44	2010	11.92	142.09
45	2011	19.4	376.36
46	2012	11.52	132.71
47	2013	26.5	702.25
48	2014	15.3	234.09
49	2015	14.9	222.01
50	2016	14.7	216.09
Sumatoria:		913.43	31650.42

CAUDAL	M3/S	AÑO
MÁXIMO	88.95	1998
MÍNIMO	0.63	1968



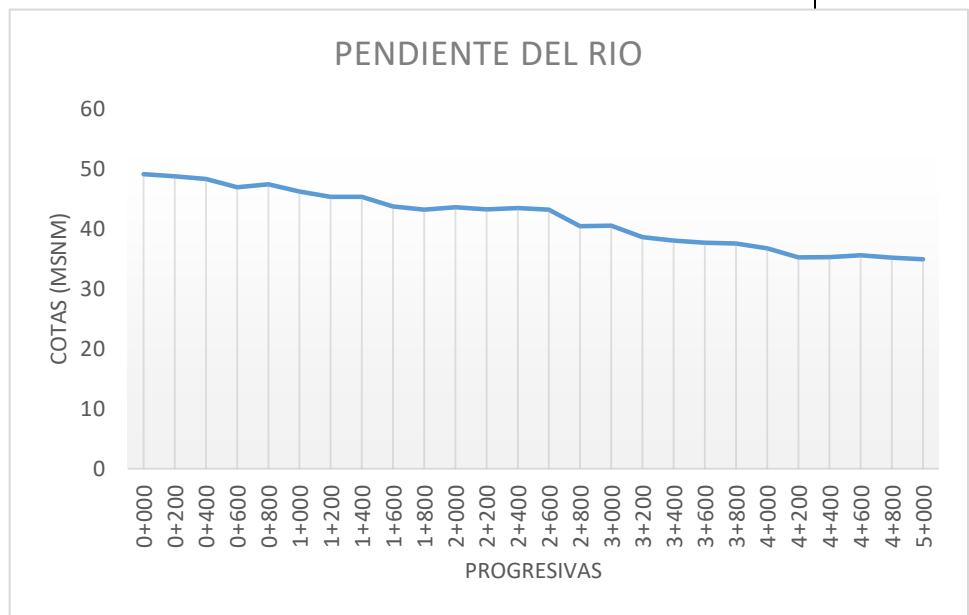
**Calculo de velocidades y Tipos de Flujo del Rio por secciones**

Tramo	Caudal (Qmax)	Ancho de la solera (b)	Talud (z)	Rugosidad (n)	Pendiente (s)	Tirante (y)	Área Hidráulica (A)	Perímetro Mojado (P)	Radio Hidráulico	Espejo de Agua (T)	Velocidad (v)	Energía Especifica	Numero de Froude (F)	Tipo de Flujo
0+000 - 0+250	67.94	30	1	0.064	0.00212	1.9989	63.9624	35.6537	1.794	33.9978	<b>1.0622</b>	2.0564	0.2472	subcrítico
0+250 - 0+500	67.94	30	1	0.064	0.00384	1.6722	52.962	34.7297	1.525	33.3444	<b>1.2828</b>	1.7561	0.325	subcrítico
0+500 - 0+750	67.94	30	1	0.064	0.0004	3.2948	109.7001	39.3191	2.79	36.5896	0.6193	3.3144	0.1142	subcrítico
0+750 - 1+000	67.94	30	1	0.064	0.00488	1.556	49.1005	34.401	1.4273	33.112	<b>1.3837</b>	1.6536	0.3638	subcrítico
1+000 - 1+250	67.94	30	1	0.064	0.00468	1.5757	49.753	34.4567	1.4439	33.1513	<b>1.3655</b>	1.6707	0.3559	subcrítico
1+250 - 1+500	67.94	30	1	0.064	0.003	1.8009	57.2716	35.0938	1.632	33.6019	<b>1.1863</b>	1.8727	0.2901	subcrítico
1+500 - 1+750	67.94	30	1	0.064	0.00408	1.642	51.9563	34.6443	1.4997	33.284	<b>1.3076</b>	1.7292	0.3342	subcrítico
1+750 - 2+000	67.94	30	1	0.064	0.00116	2.3954	77.6012	36.7753	2.1101	34.7909	0.8755	2.4345	0.1872	subcrítico
2+000 - 2+250	67.94	30	1	0.064	0.00048	3.1201	103.3368	38.8249	2.6616	36.2401	0.6575	3.1421	0.1243	subcrítico
2+250 - 2+500	67.94	30	1	0.064	0.00036	3.4001	113.5652	39.6171	2.8666	36.8003	0.5982	3.4184	0.1087	subcrítico
2+500 - 2+750	67.94	30	1	0.064	0.00692	1.4009	43.9897	33.9624	1.2952	32.8018	<b>1.5445</b>	1.5225	0.4258	subcrítico
2+750 - 3+000	67.94	30	1	0.064	0.00204	1.8156	57.7652	35.1354	1.6441	33.6312	<b>1.1761</b>	1.8861	0.2865	subcrítico
3+000 - 3+250	67.94	30	1	0.064	0.00676	1.4108	44.314	33.9903	1.3037	32.8216	<b>1.5331</b>	1.5306	0.4213	subcrítico
3+250 - 3+500	67.94	30	1	0.064	0.0032	1.7664	56.1107	34.996	1.6033	33.5327	<b>1.2108</b>	1.8411	0.2989	subcrítico
3+500 - 3+750	67.94	30	1	0.064	0.00144	2.245	72.3894	36.3498	1.9915	34.49	<b>0.9385</b>	2.2899	0.2068	subcrítico
3+750 - 4+000	67.94	30	1	0.064	0.00368	1.6937	53.6801	34.7905	1.543	33.3874	<b>1.2656</b>	1.7754	0.3187	subcrítico
4+000 - 4+250	67.94	30	1	0.064	0.00624	1.4451	45.4429	34.0875	1.3331	32.8903	<b>1.4951</b>	1.5591	0.4061	subcrítico
4+250 - 4+500	67.94	30	1	0.064	0.00016	4.3291	148.6124	42.2444	3.5179	38.6581	0.4572	4.3397	0.0744	subcrítico
4+500 - 4+750	67.94	30	1	0.064	0.00048	3.1201	103.3368	38.8249	2.6616	36.2401	0.6575	3.1421	0.1243	subcrítico
4+750 - 5+000	67.94	30	1	0.064	0.0004	3.2948	109.7001	39.3191	2.79	36.5896	0.6193	3.3144	0.1142	subcrítico

**PENDIENTE DEL RIO**

Progresiva (Km)	Cota (msnm)
0+000	49.08
0+200	48.7
0+400	48.27
0+600	46.88
0+800	47.39
1+000	46.17
1+200	45.3
1+400	45.26
1+600	43.67
1+800	43.16
2+000	43.53
2+200	43.18
2+400	43.43
2+600	43.16
2+800	40.38
3+000	40.49
3+200	38.55
3+400	38.00
3+600	37.64
3+800	37.49
4+000	36.72
4+200	35.19
4+400	35.25
4+600	35.57
4+800	35.14
5+000	34.9

Progresiva (Km)	Pendiente (%)
0+000 - 1+000	0.291
1+000 - 2+000	0.264
2+000 - 3+000	0.304
3+000 - 4+000	0.377
4+000 - 5+000	0.182
PROMEDIO	0.2836



<i>Tabla de Cowan para determinar la influencia de diversos factores en el coeficiente de rugosidad</i>			
VALORES PARA EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD			
CONDICIÓN DEL CANAL O RÍO		VALORES	
<b>MATERIAL INVOLUCRADO</b>	Tierra	n0	0.02
	Corte en roca		0.024
	Grava fina		0.205
	Grava gruesa		0.028
<b>GRADO DE IRREGULARIDAD</b>	Suave	n1	0
	Menor		0.005
	Moderado		0.01
	Severo		0.02
<b>VARIACIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL</b>	Gradual	n2	0
	Ocasionalmente		0.005
	Frecuentemente		0.0010-0.015
<b>EFFECTO RELATIVO DE LAS OBSTRUCCIONES</b>	Insignificante	n3	0
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
<b>VEGETACIÓN</b>	Baja	n4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-0.100
<b>GRADO DE LOS EFECTOS POR MEANDROS</b>	Menor	m5	1
	Apreciable		1.5
	Severo		1.3

<i>Coeficiente</i>	<i>Factor</i>
n0	0.024
n1	0.01
n2	0.005
n3	0.015
n4	0.01
m5	1
$n=(n1+n2+n3+n4)m5$	
<b>n</b>	<b>0.064</b>

## Diseño de Canales Erosionables

### Método de la Fuerza Tractiva:

#### Datos:

$$S = 0.00212 \qquad \tan\beta = 1/m$$

$$Q = 67.94 \text{ m}^3 \qquad \beta = 26.56$$

$$D_{50} = 1.52 \text{ mm} = 0.059 \text{ pulg}$$

$$N = 0.064, \alpha = 17.5$$

$$K = \sqrt{1 - \sin^2\beta / \sin^2\alpha} = 0.587$$

Fuerza tractiva unitaria Permisiva:

- 0.07 lb/pie<sup>2</sup>

Fuerza tractiva corregido (canales poco sinuosos):

- 0.90 x 0.07 lb/ft<sup>2</sup> = 0.063 lb/pie<sup>2</sup>

$$T_b \leq T_{perm} \qquad T_s \leq T_c$$

$$T_b = T_{perm} \qquad \text{Critico:}$$

$$T_c = K \times T_b \qquad T_s = T_c$$

$$T_b = K \times T_{perm}$$

$$T_b = 0.587 \times 0.063$$

$$T_c = 0.00369 \text{ lb/pie}^2 = 1.771 \text{ N/m}^2$$

b/y	#	b	A	P	R	Q
5	0.775	1.795	0.90	3.4	3.06	1.37 pie <sup>3</sup> /seg



$$Y = T_c / \# \cdot Y \cdot s = 0.0396 \text{ lb/pie}^3 / 0.775 \times 62.4 \times 0.00212$$

$$Y = 0.359$$

$$T_s = Y \cdot y \cdot s$$

$$T_s = 62.4 \times 0.359 \times 0.00212$$

$$T_s = 0.0475 \text{ lb/pie}^2$$

$$T_s = 2.28 \text{ N/m}^2$$

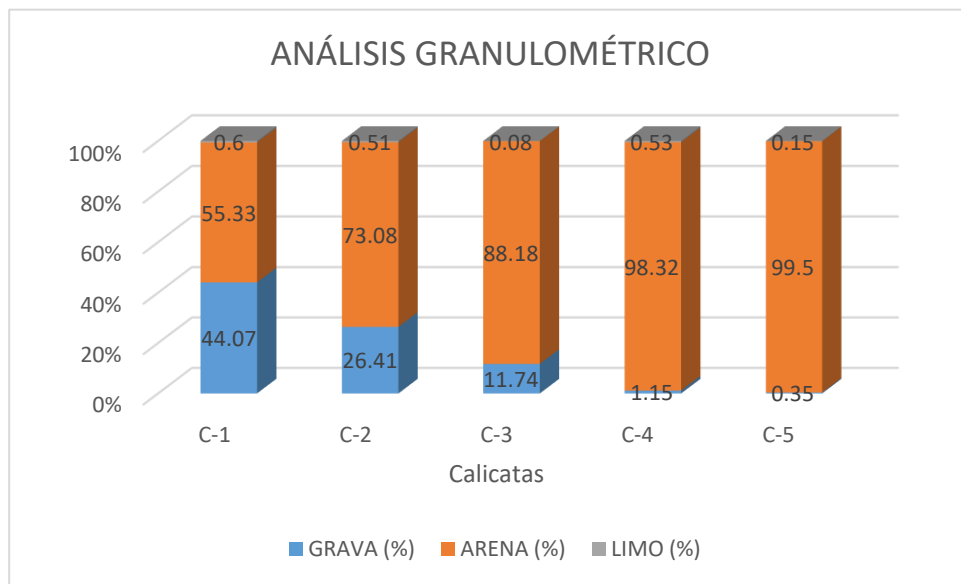
$$T_s > T_c$$

$$2.28 \text{ N/m}^2 > 1.77 \text{ N/m}^2$$

Por lo tanto la fuerza tractiva hallada es mayor que la fuerza Tractiva critica permisible lo que indica que habrá erosión.

### TIPO DEL SUELO DEL RIO

CALICATAS	GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO (%)
C-1	44.07	55.33	0.6
C-2	26.41	73.08	0.51
C-3	11.74	88.18	0.08
C-4	1.15	98.32	0.53
C-5	0.35	99.5	0.15



## **Anexos N° 5: Propuesta De Solución (Cálculos - Diseño)**

## DISEÑO HIDRÁULICO DE DEFENSA RIBEREÑA DEL RIO NEPEÑA TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 AGUAS ABAJO

Parámetros de diseño:

Análisis comparativo de caudales máximos vs área, estudio de máximas avenidas realizado por el ANA.


Caudal máximo a nivel de valle (m <sup>3</sup> /s)						
Río	Área (Km <sup>2</sup> )	25 años	50 años	75 años	100 años	200 años
R.Nepeña	1878,29	232,36	328,45	410,70	451,88	609,06

CALCULOS HIDRAULICOS - DIQUES LATERALES

PROCESAR    PAGINA    IMPRIMIR

---

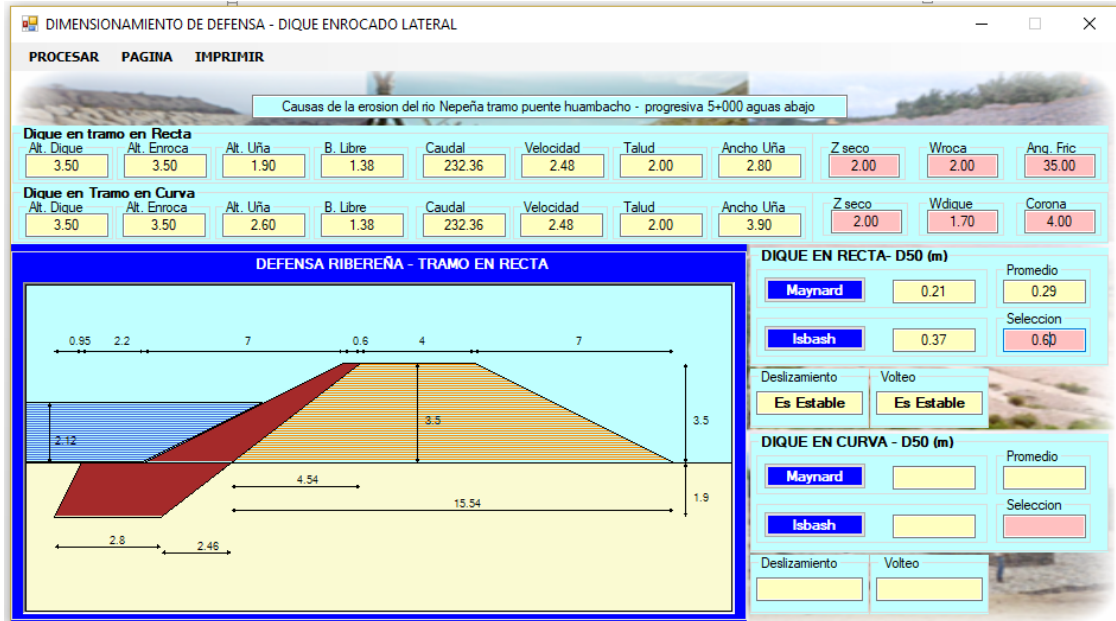
**PROYECTO:** Causas de la erosión del río Nepeña tramo puente huambacho - progresiva 5+000

<p><b>Información Inicial</b></p> <p>Caudal (Q)    P. Retorno    Pendiente</p> <p style="text-align: center;">232.36    25.00    0.00284</p> <p><b>Ancho Estable del Cauce (B)</b></p> <p style="background-color: #ffcccc;">Recomendación Practica    41.94</p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de Petits    67.68</p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de Simons y Henderson    86.89</p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de Blench y Altunin    78.04</p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de Manning y Strickler    86.08</p> <p><b>Seccion Teorica del Cauce</b></p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de Manning    Plantilla (B)    40.00</p> <p>Tirante (Y)    Ancho (T)    Talud (Z)</p> <p style="text-align: center;">2.12    48.49    2.00</p> <p>Area (A)    Perimetro    B. Libre (Bl)</p> <p style="text-align: center;">93.93    49.49    0.58</p> <p>Velocidad    N° Froude    Rugosidad</p> <p style="text-align: center;">2.475    0.542    0.0330</p>	<p><b>Dimensiones del Dique</b></p> <p>Forma Dique    Tipo de Suelo</p> <p><input type="radio"/> Recto    <input checked="" type="radio"/> No Cohesivo</p> <p><input checked="" type="radio"/> Curva    <input type="radio"/> Cohesivo</p> <p>Dm (mm)    Radio Curva</p> <p style="text-align: center;">1.52    194.00</p> <p style="background-color: #ffcccc;">Metodo de U. List Van Levedley</p> <p>Dique en Recta    Dique en Curva</p> <p>Tirante de Socavacion (m)</p> <p style="text-align: center;">3.93    4.71</p> <p>Profundidad de Socavacion (m)</p> <p style="text-align: center;">1.81    2.58</p> <p>Altura de Uña</p> <p style="text-align: center;">1.90    2.60</p> <p>Altura de Dique</p> <p style="text-align: center;">2.70    2.70</p> <p>Altura Total (m)</p> <p style="text-align: center;">4.60    5.30</p>	<p><b>Diseño Preliminar Sugerido</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #ffcccc;"> <th></th> <th>D.Recto</th> <th>D.Curva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ancho Corona (m)</td> <td style="text-align: center;">4.00</td> <td style="text-align: center;">4.00</td> </tr> <tr> <td>Altura Dique (m)</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td>Altura Enrocado</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td>Altura Uña (m)</td> <td style="text-align: center;">1.90</td> <td style="text-align: center;">2.60</td> </tr> <tr> <td>Ancho de Uña (m)</td> <td style="text-align: center;">2.80</td> <td style="text-align: center;">3.90</td> </tr> <tr> <td>Altura Total (m)</td> <td style="text-align: center;">4.60</td> <td style="text-align: center;">5.30</td> </tr> </tbody> </table> 		D.Recto	D.Curva	Ancho Corona (m)	4.00	4.00	Altura Dique (m)	3.5	3.5	Altura Enrocado	3.5	3.5	Altura Uña (m)	1.90	2.60	Ancho de Uña (m)	2.80	3.90	Altura Total (m)	4.60	5.30
	D.Recto	D.Curva																					
Ancho Corona (m)	4.00	4.00																					
Altura Dique (m)	3.5	3.5																					
Altura Enrocado	3.5	3.5																					
Altura Uña (m)	1.90	2.60																					
Ancho de Uña (m)	2.80	3.90																					
Altura Total (m)	4.60	5.30																					

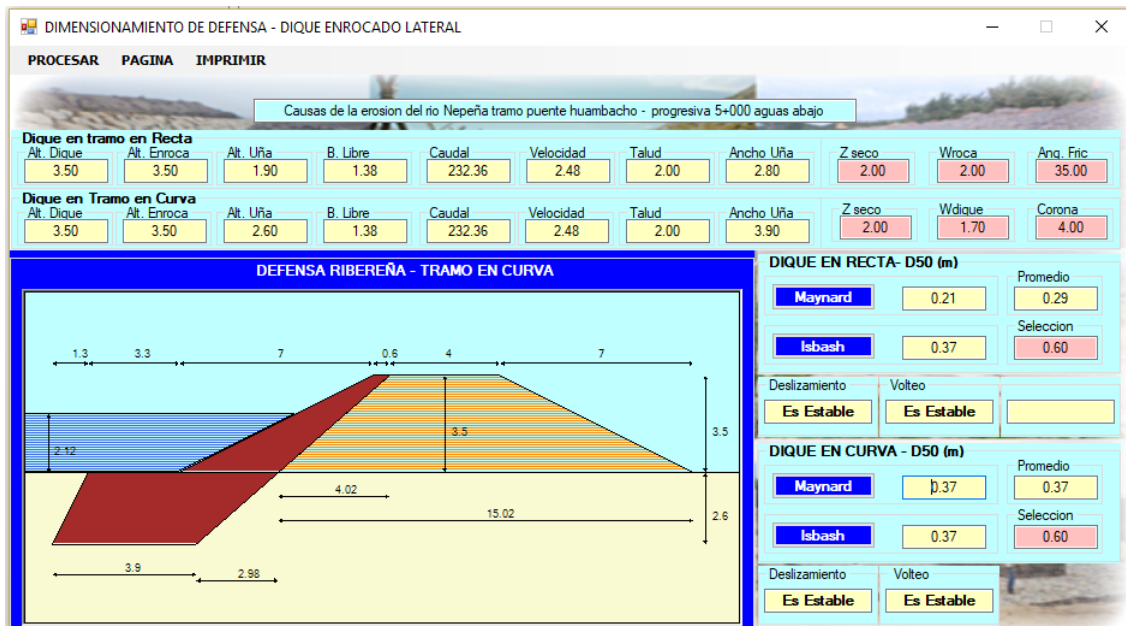
Se ingresan los datos del caudal, periodo de retorno y la pendiente del tramo y el programa nos indica el ancho estable del cauce mediante cinco métodos, de los cuales no da un ancho del río promedio de 40 metros.

Utilizaremos el enrocado solo en tramos donde presenten curva, en los tramos rectos utilizaremos el carrizo como defensa ribereña. El programa nos indica el diseño preliminar sugerido del dique.

## TRAMO EN RECTA



## TRAMO EN CURVA



En este cuadro el programa nos indica el diámetro de roca mediante dos métodos y como promedio tenemos a utilizar rocas de 0.40 metros. Así mismo nos da un gráfico de cómo quedaría la sección enrocada, señalando que resiste al deslizamiento y al volteo.

## **Anexos N° 6: Especificaciones Técnicas**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **I DISPOSICIONES GENERALES**

#### **a. EXTENSIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES**

Las presentes especificaciones técnicas contienen las condiciones generales de construcción a ser aplicada por el ejecutador en la ejecución de los presentes trabajos.

Más allá de lo establecido en estas especificaciones, el supervisor tiene autoridad suficiente para ampliar estas, en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo.

Estos trabajos comprenden los indicados en las presentes especificaciones y también de aquellos no incluidos en las mismas, pero que si están en la serie completa de planos y documentos complementarios.

Los trabajos de defensa ribereña, encauzamiento y enrrocamiento del río Nepeña, se efectuara de acuerdo con las siguientes normas y reglamentos

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma técnica de Edificaciones
- Norma peruana de concreto
- Norma ACI (American concrete institute)
- Norma ASTM (American Society for Testing Materiales)
- Norma U.S.B.R. (U.S. Bereau for reclamation)

Podrán adoptarse previa aprobación al supervisor otras normas de aceptación internación, siempre que garantice la misma de los trabajos.

Si en determinadas cuestiones sugiera dudas de acuerdo a la aplicación de normas, la decisión de supervisor es a única determinada y valida.

#### **b. RECTIFICACION Y COMPLEMENTOS DE LAS ESPECIFICACIONES**

En el caso de trabajos complementarios y/o modificaciones al proyecto definido, así como para la ejecución de servicios no previstos en las presentes

especificaciones y que fueran requeridas por el ejecutar durante el desarrollo de los trabajos, valdrán las disposiciones que la supervisión acuerde con el mismo en cada caso.

La supervisión tendrá la facultad durante el curso de la ejecución de los trabajos de modificar, complementar o adaptar a situaciones reales las presentes especificaciones, con el fin de asegurar la mejor ejecución de los trabajos de acuerdo a lo previsto en las especificaciones técnicas y planos del presente proyecto.

Cualquier modificación en los trabajos en los trabajos será deberá ser cubierta por una orden de variación aprobación por la supervisión y refrendada por la sub región pacifico.

### **c. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

El ejecutar tomara las mediad de seguridad que sean necesarias para proteger la vida y salud de personal a su servicio.

El ejecutar nombrar al personal responsable de la seguridad de todos los trabajos, quien a su vez dispondrá de todos los equipos y elementos necesarios para otorgarle la seguridad conveniente.

A continuación se citan algunas disposiciones que no deben ser consideradas como completas, ni limitativas:

Para determinados trabajos donde sea necesario se pondrá a disposición del personal ropa y calzado apropiado, que este deberá usar.

En aquellos lugares donde exista el peligro de lesiones de cabeza, todas las personas deberán llevar cascos protectores.

Se repartirán mascarar de protección entre todas aquellas personas que trabajan bajo la influencia del polvo. Además el ejecutar deberá evitar la acción molesta del polvo mediante rociamiento de agua.

Se repartirán mascarar de protección entre todas aquellas personas que trabajan bajo la influencia del polvo, como es el caso en cantera además, el



ejecutador deberá evitar la acción molesta del polvo mediante rociamiento de agua.

Para todos los vehículos, maquinarias y/o equipos que solamente pueden ser operadas por el personal capacitado deberán observar las medidas de seguridad prescritas para el caso.

El ejecutador por iniciativa propia las medidas de seguridad que el juzgue indispensable y considerara las del supervisor respecto a la seguridad de trabajo.

#### **d. ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO Y MECANICA DE SUELOS**

El ejecutador suministrará y operará el equipo del laboratorio de mecánica de suelos y concreto que permita realizar todos los ensayos y pruebas indicadas en las especificaciones técnicas.

Los ensayos a realizar para controlar la calidad del concreto y estudio de mecánica de suelos serán los siguientes:

- Ensayo de diseño de mezcla
- Ensayo de esfuerzo a la compresión del concreto
- Ensayo de desgaste por abrasión con maquinaria
- Ensayo de gravedad específica de la piedra
- Ensayo límite líquido
- Ensayo límite plástico
- Ensayo de compactación
- Ensayo de capacidad portante

#### **e. ESTRUCTURA Y SERVICIO EXISTENTE**

El ejecutador previamente al inicio de los trabajos, determinará con exactitud las estructuras y servicios en la zona, en coordinación con las entidades correspondientes, responsabilizándose por los daños que ocasione a estas.

También será responsable de la conservación del buen estado de las estructuras y servicios existentes, no indicados en los planos.

## **II PARTIDAS A EJECUTARSE**

### **01 OBRAS PROVISIONALES**

#### **01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 X 3.60 M**

**Descripción:** Su implementación será con el objetivo difundir la ejecución de obra en el río Nepeña a favor del agro, y consistirá en el suministro del cartel y su colocación en un lugar visible aledaño a la obra. El cartel deberá ser elaborado en talleres especializados en la ejecución de este tipo de ejecución, debiendo considerar las siguientes características generales: sus dimensiones debe ser de 3.60 x 2.40 m, fabricado con marco de madera de 2" según modelo que se adjunta en el presente expediente técnico.

**Método de Ejecución:** Una vez suministrado el cartel, deberá ser colocado. En un lugar visible para la población, sobre tres palos de eucalipto de 4m x 3", firmemente plantados con concreto. Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** el control de avance será medido en unidad para la cual se tendrá en cuenta el suministro e instalación en el campo.

**Base de pago:** Su valorización será realizada por unidad instalada, según costo unitario base del presupuesto de obra.

#### **01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA**

**Descripción:** Consistirá en la contratación de una empresa transportista que reúna los requisitos necesario que le permitan suministrar un camión tipo cama baja para el transporte de 20 excavadoras y 01 tractor de oruga, consideradas para la ejecución de obra.

**Método de ejecución:** Su ejecución, se realizara según requerimiento de la residencia de obra y bajo la norma del ministerio de transporte y comunicaciones

**Método de medición:** El control de avance de la partida será por (Glb). El equipo a considerar en la medición será solamente aquel que ofertara en el proceso de licitación

**Base de pago:** Su valorización será realizada por unidad instalada, según costo unitario base del presupuesto de obra.

### **01.03 INSTALACION DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDINIA**

**Descripción:** Comprende el suministro de los materiales, equipo necesario y la mano de obra para su instalación. El almacén y caseta de guardianía consiste en la instalación de ambientes provisionales construido con paneles de madera y triplay y fechado con calaminas en un área de 50 m<sup>2</sup>, que brinde las condiciones mínimas al personal técnico en el desempeño diario de sus funciones y albergue de la guardianía durante la ejecución de la obra, asimismo para guardar las herramientas.

**Método de ejecución:** Una vez suministrado los materiales se elegirá un lugar seguro en la zona del proyecto cuya ubicación no impida el normal desarrollo de la obra y con fácil acceso para el personal técnico y de guardianía. Elegido la ubicación se procederá a la limpieza, preparación y nivelación del terreno con cargador frontal, para seguidamente realizar la construcción de la plataforma de concreto e instalación correspondiente.

**Cualquier modificación** deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** la unidad de medición a emplear en el control de avance de obra será el metro cuadrado, para lo cual se tendrá en cuenta su suministro e instalación en campo.

**Base de pago:** su valorización será en metro cuadrado, según costo unitario suministro del presupuesto.

## **02 OBRAS PRELIMINARES**

### **02.01 TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO**

**Descripción:** Comprende el suministro de mano de obra y equipo para realizar los trabajos de replanteo de las estructuras a construir, mostrando sus respectivos detalles mediante el trazo de cada uno de sus componentes: alineación de eje y

niveles de rasante, señalización de progresivas, trazos de ubicación de estructura, alienaciones y niveles de corona, etc.

**Método de ejecución:** es realizara este trabajo siguiéndose estrictamente a los planos presentados en el proyecto y previo a cualquier inicio de partida que signifique la construcción de la estructuras componentes definitivos de la obra. Durante se ejecución deberá cumplirse con las precisiones y tolerancias recomendadas para cada tipo de obra, según el reglamento nacional de construcciones.

El equipo topográfico mínimo a utilizar deberá ser: 01 teodolito. 01 mira plegable de 4m, wincha de 3 y 50m, 02 jalones y libreta de campo.

**Método de medición:** la unidad de medida a emplear en el control de avance será el metro, para la cual se tendrá en cuenta la longitud del tramo en la cual se a cumplido con las representación de todo lo mostrado en los planos.

**Base de pago:** la valorización de la partida en metros, según costo unitario base del presupuesto de obra.

## **02.02 REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CAMPO DE ACCESO**

**Descripción:** la rehabilitación y mantenimiento de caminos de acceso permitirá reducir los tiempos reconocidos de la maquinaria de transporte y la conservación de las mismos, evitando mayores costos de reparación y reduciendo el tiempo de ejecución de actividades. Se refiere a la construcción de accesos de cantera a la misma que debe pasar dentro de terrenos de terceros del cauce del rio abrir caminos para el ingreso de volquetes.

**Método de ejecución:** Se efectuaran actividades relacionadas con la apertura de acceso, nivelación de terreno con un ancho promedio de 4.0 m y desniveles en diferentes puntos de hasta 0.30m en los cuales se efectuaran los rellenos respectivos con material de préstamo a realizarte en toda a longitud desde la trocha carrozable existente hasta la ubicación de la cantera y la obra, esta actividad será realizado con el empleo del cargador frontal y volquete.

**Método de medición:** el control de avance de la partida será km.

Base de pago: Su valorización será por km, según costo unitario base del presupuesto de obra.

### **02.03 CONTROL TOPOGRÁFICO DE OBRA**

**Descripción:** Comprende el suministro de mano de obra y equipo para realizar los trabajos de control de la estructuras a construir con sus respectivos detalles: rasante, progresivas, BM's, alineaciones, cota de corona, cálculo de movimiento de tierras, espesores y volúmenes de estructuras

**Método de ejecución:** el control de obra será realizado de forma permanente durante toda la ejecución de obra, y en coordinación con el personal encargado de equipo de maquinaria pesada de evitar interferir en la operación y producción de la maquinaria, es decir, de ser necesario, el equipo encargado del control de obra deberá adecuarse a los trabajos que desarrolla la maquinaria pesada.

El equipo topográfico mínimo a utilizar deberá ser: 01 teodolito. 01 mira plegable de 4m, wincha de 3 y 50m, 02 jalones y libreta de campo.

Luego de culminado la ejecución de la obra el personal encargado de esta actividad entregara al residente la plantilla de movimiento de tierras real ejecutado con su respectivo plano de secciones transversales conforme a obra.

**Método de ejecución:** Por su característica, esta partida será medida en días de acuerdo al avance de la actividad que se realice en todo el día de trabajo.

Base de pago: Su valorización será en días, según su costo unitario base del presupuesto de obra.

### **02.04 DESVIO PROVISIONAL DEL RIO**

**Descripción:** Comprende el suministro de la mano de obra y maquinaria para realizar esta actividad. Consiste primeramente en excavar una zanja que funcionara como canal guía, el que conducirá el agua del rio hacia el centro del cauce o a la margen opuesta del dique a construir; la zanja puede ser de 8.00m de ancho x 1.00m de profundidad. Esta partida se ejecutara en algunos tramos donde se tiene la presencia de agua recostada a cualquiera de los márgenes por la presencia de islas en el centro del cauce.

Una vez construido la zanja se desvía el agua del río por esta zanja, permitiendo al tractor trabajar en la conformación del dique.

**Método de ejecución:** Su ejecución será mediante el empleo de un tractor de orugas de 315 HP que excavara la zanja y el material extraído deberá de ser colocado a las orillas de la zanja conformado un pequeño dique, quedando de esta manera libre el área donde se va conformar el dique para el enrocado.

**Método de ejecución:** Por su característica, esta partida será medida en metros, de acuerdo al alcance de la actividad que se realice en todo el día de trabajo.

**Base de pago:** Su valorización será por el metro de desvío provisional del río.

## **02.05 DESCOLMATACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO**

**Descripción:** estas especificaciones técnicas contemplan en utilizar el material del río colmatado en el cauce y a que está disminuyendo su capacidad hidráulica y/o interfiriendo el recorrido del agua por la formación de brazos ante la creación de islas; por lo tanto el retiro de este material significa la limpieza del cauce.

**Método de ejecución:** La creación de esta partida lo realizara el tractor de oruga, previo replanteo y niveles según planos de obra. Se procederá empujar el material colmatado hacia los márgenes donde se construirá el dique conformado de material del río. Los niveles del cauce del río serán de acuerdo a lo indicado en el plano de perfil y secciones transversales.

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** La medición será ejecutada topográficamente, a partir del cual se determinara los volúmenes en metro cubico, según el costo unitario base del movimiento de tierra.

**Base de pago:** La valorización de obra será en metros cubico, según el costo unitario base presupuesto de obra.

### **03 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**

#### **03.01 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

##### **30.01.01 IMPLEMENTOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

**Descripción:** El contratista está obligado a suministrar los implementos y medios de protección personal, a sus trabajadores. Este equipo de protección deberá reunir las condiciones mínimas de calidad; es decir, resistencia, durabilidad, comodidad y otras; de tal forma, que contribuyan a mantener la buena salud de la población laboral contratada para la ejecución de las obras.

**Método de medición y pago:** El pago que se efectúe constituirá la compensación por materiales para la implementación de la protección de todo el personal de obra. (Su medida para el pago es por unidad)

Después que la Supervisión verifique el cumplimiento de cada una de las acciones para el plan de seguridad.

#### **03.02 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN**

Tiene como objetivo establecer un conjunto de medidas que permitirán prevenir, controlar, corregir, evitar o mitigar los efectos sobre el ambiente, durante las actividades de construcción.

Esta debe contener la descripción detallada de cada medida de mitigación propuesta, el impacto al cual está relacionada, las condiciones bajo la cual será requerida (en el diseño, antes o durante la construcción, en forma permanente, para contingencias, etc.) y sus requerimientos de diseño y equipos, así como los procedimientos para su ejecución, cronograma de implantación de acuerdo con el cronograma de obras del proyecto, responsables por su implementación y el costo requerido.

#### **03.03 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS**

##### **03.03.01 BAÑOS QUÍMICOS**

**Descripción:** La partida comprende la colocación de baños químicos portátiles en el sitio de la obra, los cuales se trasladaran conforme avance la obra.

**Características:** El modelo sanitario portátil con inodoro móvil, presentan las siguientes características:

- La estructura de los sanitarios se encuentra fabricada de fibra de vidrio.
- Interiormente cuenta con inodoro, urinario, porta papel higiénico y papelera.
- El inodoro cuenta con un sistema movable el cual facilitará la limpieza de los mismos.
- Dimensiones: alto 2.20 m x ancho 1.20 m x profundidad 1.20 m.
- Peso de 80 kilos, lo que facilita su transporte y traslado.
- Capacidad de almacenamiento de 80 litros.

**Método de Medición y pago:** La unidad de medida es por unidad (und) de baño químico portátil colocado en obra.

### **03.03.02 ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Descripción:** La empresa constructora deberá establecer un plan de reciclado y eliminación de desechos de demoliciones y para los generado por el personal de obra, en coordinación con las autoridades municipales competentes, para determinar el destino final de estos desechos, se determinará el destino final en zonas autorizadas de relleno sanitario en caso de ser necesario.

En los rellenos sanitarios la colocación del material se realizará en camadas horizontales sucesivamente compactadas. Las unidades de transporte del material de desmonte usarán vías predeterminadas y coordinadas con la autoridad municipal y policial encargada de la seguridad vial.

**Método de medición y pago:** Se medirá por mes (mes) verificando el supervisor el recojo y acopio de los residuos que estén conforme al plan de manejo ambiental.

### **03.04 PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

#### **03.04.01 CAPACITACIÓN EN MEDIO AMBIENTE AL PERSONAL DE OBRA**

**Descripción:** El programa está dirigido al personal de obra (administrativo, técnico y obrero).



Las actividades contempladas dentro del Programa de Educación Ambiental son las siguientes:

- La empresa contratista deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud consiente sobre la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo,

Instruir al personal de obra sobre las normas de comportamiento en zonas ecológicamente frágiles principalmente.

Elaborar trípticos que fomenten la actitud responsable frente al medio ambiente.

**Método de medición y pago:** El pago permitirá adquirir los materiales de difusión y propaganda, así como permitirá editar e imprimir los mismos. También se empleará para los pagos al personal que operará la difusión indicada y se pagara cada taller charla por unidad (UND)

La coordinación, verificación y el control de estas implementaciones estarán a cargo del Supervisor ambiental. Para ello llevará un formato de control específico.

### **03.04.02 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL AL PERSONAL DE OBRA**

**Descripción:** Las actividades contempladas dentro del Programa de Educación Ambiental son las siguientes:

- La empresa contratista deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud consiente sobre la importancia que tiene la preservación de accidentes de obra (por ejemplo, uso de los equipos de seguridad)

- Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales.

- Instruir al personal sobre las distintas situaciones de riesgo generadas por la naturaleza a fin de evitarlas o tomar medidas de contingencias.

- Preparar al equipo humano que participará en el Programa de Contingencias.

- Elaborar trípticos que fomenten la actitud responsable frente al medio ambiente.

**Método de medición y pago:** El pago permitirá adquirir los materiales de difusión y propaganda, así como permitirá editar e imprimir los mismos. También se empleará para los pagos al personal que operará la difusión indicada y se pagará cada taller charla por unidad (UND)

La coordinación, verificación y el control de estas implementaciones estarán a cargo del Supervisor ambiental. Para ello llevará un formato de control específico.

### **03.05 PROGRAMA DE CONTINGENCIA**

#### **03.05.01 EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS**

**Descripción:** Estos equipos deberán ser livianos a fin que puedan transportarse rápidamente. El contratista está obligado a disponer como mínimo los siguientes implementos: medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), cuerdas, cables, camillas, vendajes, apósitos y tablillas.

**Método de medición y pago:** El pago que se efectúe constituirá la compensación por la mano de obra, materiales, equipo y herramientas utilizados para llevar a cabo el plan de contingencias

- Equipos de primeros auxilios (Su medida para el pago es por unidad)

Después que la Supervisión verifique el cumplimiento de cada una de las acciones para el plan de contingencia.

#### **03.05.02 EQUIPOS CONTRA INCENDIOS**

**Descripción:** Se deberá contar con equipos contra incendios, compuestos por extintores, implementados en todas las unidades móviles del proyecto, así como en las instalaciones de campamentos, plantas y chancadoras.

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de gas carbónico, implementados en todas las unidades móviles del proyecto; además, todos los campamentos, planta de chancado y canteras en uso, deberán contar con extintores fijos de gas carbónico, polvo químico y cajas de arena.

**Método de medición y pago:** El pago que se efectúe constituirá la compensación por la mano de obra, materiales, equipo y herramientas utilizados para llevar a cabo el plan de contingencias

- Equipos contra incendios (Su unidad de medida es por unidad)

Después que la Supervisión verifique el cumplimiento de cada una de las acciones para el plan de contingencia.

### **03.05.03 EQUIPOS DE RADIO COMUNICACIONES**

**Descripción:** Para hacer efectiva el programa de contingencia, el contratista deberá contar con equipos de radio comunicación para poder comunicarse en caso de situaciones de emergencias como accidentes, incendios, huaycos u otro percance.

Estos equipos deberán ser livianos a fin que puedan transportarse rápidamente.

**Método de medición y pago:** El pago que se efectúe constituirá la compensación por la mano de obra, materiales, equipo y herramientas utilizados para llevar a cabo el plan de contingencias

- Equipos de radio y comunicaciones.(Su medida para el pago es por mes)

Después que la Supervisión verifique el cumplimiento de cada una de las acciones para el plan de contingencia.

## **04 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **04.01 CONFORMACIÓN DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción:** su ejecución está proyectada con la finalidad de mejorar la alineación del margen de río, evitando la recarga de agua a la margen izquierda: así como aumentar la capacidad de la caja hidráulica como producto de la remoción del material sedimentado en el cauce, hasta alcanzar las dimensiones establecidas en los planos. Durante su ejecución será necesario eliminar toda bolonería de piedra de diámetro mayor a 6"; así como cualquier tipo de resto orgánico

**Método de ejecución:** su ejecución consiste en el cauce en el corte y empuje del material sedimentado en el cauce de río hacia la margen izquierda a partir del extremo interno del dique a conformarse a un ancho de 9.40m; desde la base hasta

llegar la corona con una medida de 3.00m respetando las inclinaciones de los taludes del dique de 1:1.5 para la cara humedad espaldón extremo; siguiendo las alineaciones de eje y niveles de rasante definidos en los trabajos topográficos. Luego la maquinaria realizara los cortes respectivos hasta obtener el talud recomendados en los planos. La maquinaria programada para este trabajo es el tractor

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** La medición será ejecutado topográficamente, para la cual se realizara el levantamiento planimétrico de secciones transversales cada 50m, antes y después de la excavación del cauce del rio, a partir del cual se determinara los volúmenes en el metro cubico de movimiento de tierra. Asimismo s usaran referencialmente las plantillas de metrados presentados en el proyecto.

**Base de pago:** la valorización de obra será en metro cubico, según el costo unitario base presupuesto de obra.

#### **04.02 EXCAVACIÓN DE UÑAS**

**Descripción:** para evitar la erosión de las bases tanto del enrocado como la del muro semi compactado, se llevara a cabo la excavación de una uña al pie del muro semicompactado con una profundidad adecuada para que este sea rellenado con material rocoso, siendo las dimensiones de acuerdo al diseño proyectado.

**Método de ejecución:** la operación consiste en que la retroexcavadora se pondrá en la parte más baja para hacer la excavación, el material sacado será acumulado en parte donde se hará el muro semi compactado.

**Método de medición:** La medición será ejecutada midiendo la sección de la excavación y conociendo la longitud se calcula el volumen en metros cúbicos de material excavado. Asimismo se usaran referencialmente las plantillas de metrados presentados en el proyecto.

#### **04.03 ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO**

**Descripción:** Esta partida consiste en acopiar material afirmado en la cantera, para el cual el ejecutador tendrá que poner la maquinaria necesaria para la reparación del material de tal manera que quede listo para ser transportado en volquetes. Este deberá ser material que contenga cierto porcentaje de arcilla que le dé una rigidez al acabado proyectado

Se debe contra básicamente con:

01 tractor sobre orugas de 330 HP

01 cargador sobre llantas de 200 – 250 HP, 4-4.1 Yd3

07 camión volquete de 6x4 torton 350 HP 15 m3

**Método de ejecución:** la operación consiste en remover el material afirmado que se encuentre compactado en cantera previa limpieza de la superficie con el cargador frontal. El material debe ser desterronado y con el apoyo de peones se complementa el retiro de materiales extraños.

Luego, con el cargador frontal se llena los volquetes que trasladan el material de cantera a obra.

**Método de medición:** la medición será ejecutado con el número de viajes de volquetes, el cual es llevado a cabo por un controlador exclusivamente para comprobar el llenado de los volquetes y el control de los viajes para determinar el número de metros cúbicos de material afirmado llegado a obra.

**Base de pago:** la valorización de obra será en metro cubico, según costo unitario base del presupuesto de obra.

#### **04.04 LASTRADO Y ACABADO DE TERRAPLEN DE DIQUE**

**Descripción:** alcanzado la cota de coronación de acuerdo con el diseño se vaciara material afirmado con un espesor de lastre determinado de aproximadamente 0.10m., debidamente semi compactada. Este deberá ser material que contenga cierto porcentaje de arcilla que le de rigidez al acabado proyectado.

Se debe contar básicamente con

01 excavadora oruga de 170 – 250 HP, de 1.1-2.7 Yd3

01 rodillo liso vibratorio autopropulsado de 101-135 HP, 10 -12 ton

01 camión cisterna de 4x2 (agua) 122 HP, 1500 galones

**Método de ejecución:** la operación consiste en que el lastre será acumulado en la corona del dique con empleo de la motoniveladora y compactadora con el rodillo previo humedecimiento (16 a 18%), luego es semi compactado hasta lograr la rigidez y acabado deseado.

**Método de medición:** la medición será ejecutado midiendo la sección del relleno y conocimiento la longitud se calcula el volumen en metros cúbicos de material de relleno semi compactado. Asimismo se usaran referencialmente las plantillas de metrado presentadas en el proyecto.

Base de pago: la valorización de obra será en metro cubico, según en el costo unitario base presupuesto de obra.

## **05 ENROCADO Y PROTECCIÓN**

### **05.01 EXTRACCIÓN Y REPARACIÓN DE ROCA**

**Descripción:** este material será extraído mediante voladura con explosivos, teniendo en cuenta las medidas de seguridad correspondientes a este tipo de trabajo.

En la cantera se realizara la selección de roca con anterioridad a los trabajos preliminares del Dique.

De preferencia se debe emplear rocas ígneas existentes en la zona, con un peso específico mayor a 2 ton., con un volumen mínimo de roca de 1m<sup>3</sup>, con menor grado de fracturación e intemperismo, la roca debe soportar una comprensión promedio de 1480 kg/cm<sup>2</sup>. Límite de fatiga oscilante entre 370 y 3790 kg/cm<sup>2</sup>, tensión de 30 a 50 kg/cm<sup>2</sup>, que soporte presión al par de fuerzas entre 150 a 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Asimismo la roca además de ser sana, dura, de cantera, debe ser resistente al agua y a los esfuerzos de corte. Se recomienda las rocas ígneas como: granito, granodiorita, diorita, basalto, riolita, etc. Con densidad relativa DR>2 la mejor forma de la roca es la angular y masa de las piedras, y de una adecuada distribución de

tamaños. La estabilidad de una roca es una función de su tamaño, expresado ya sea en términos de su peso o diámetro equivalente.

**Método de medición:** El método de medición del suministro de roca será en m<sup>3</sup>.

**Forma de pago:** la forma de pago de esta partida es en m<sup>3</sup> de roca suministrada en obra.

## **05.02 SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA**

**Descripción:** trabajos referidos a la selección y acopio del material (roca) en la cantera para posteriormente trasladar el material habilitado en volquetes. La roca se seleccionará una vez que haya sido extraído con explosivos el proveedor de dicho material. La roca debe ser sólida y de tamaño uniforme para el llenado de la uña con dimensiones de 1.00 a 1.20m y para el enchape de la cara húmeda será de 1.00m. la roca de menores dimensiones será eliminada del lugar por el proveedor.

**Método de ejecución:** se procederá a seleccionar y acumular la roca que ha sido detonada realizando rumas de rocas para luego ser cargada y transportada a la obra, así mismo se viene considerando el personal necesario para realizar el desquinche de roca, la cual no es alcanzada por la maquinaria y que presenta un peligro para la misma. La roca será comprada por el ente ejecutor, en la cantidad y calidad requerida para la ejecución de la obra, para este el residente dará visto bueno.

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** El control de avance de obra será en metros cúbicos, el cual deberá ser afectado por un coeficiente de 10% por los espacios vacíos (Esponjamiento).

**Base de Pago:** Los costos en la ejecución de este trabajo serán valorizados por metro cúbico., según costo unitario base del presupuesto de obra.

### 05.03 CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DESDE LA CANTERA

**Descripción:** consiste en carguío y traslado del material rocoso seleccionado y acopiado, desde la cantera, hacia el sector de la obra; material que es adquirido por el ejecutado a un proveedor, el mismo que a explotado la roca. Se especifica el tiempo de un ciclo de ida y vuelta de las unidades, considerando en este tiempo las demoras (tiempo muerto) por operación de carguío y descarga. Es recomendable tener un control permanente de este punto.

**Método de ejecución:** El equipo de transporte, básicamente está compuesto por volquetes roqueros de 10 a 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Vehículos que tienen que estar en buenas consideraciones y sean apropiadas para el transporte de la roca, lo que se llama volquetes roqueros.

Mediante el empleo de la excavadora se procederá a carguío de los volquetes que trasladan la roca hacia el lugar donde se construye la obra. Se deberá tener especial cuidado en la ubicación de la roca en la tolva de los volquetes, para lo cual previamente se colocará una capa de tierra que amortigüe el impacto de la roca al caer a la tolva. También se deberá tener cuidado en el tiempo que se demora en cargar un volquete, perjudiquen e costo de la obra es importante llevar un control por unidad sobre el volumen de transportado por día, con la finalidad de ver la fluctuación del costo y los cuadros de avance de la obra. Todos los puntos son fundamentales.

Los volquetes una vez cargados, se desplazaran a velocidad no mayor a 20 km/hr en vías preparados, de no estar en estas condiciones las velocidades se reducirán, el material será depositado en las explanadas o cancha cerca de la plataforma, así como a pie de las estructuras.

**Método de Medición:** el control de avance de obra será en metros cúbicos, se medirá el volumen transportado en cada viaje de los volquetes.

**Base de pago:** los costos en la ejecución de este trabajo será valorizado por metro cubico, según costos unitarios base del presupuesto de obra.

### 05.04 ACOMODO DE ROCA EN UÑA

**Descripción:** Consiste en la colocación de roca en la uña del dique conformado para la protección contra la erosión y/o socavación para el cual se deberá tener en



cuenta que la roca debe ser de la dimensión de 1.00m a 1.20m. La roca de mayor dimensión debe ser colocada en la unión de la uña con el talud, los vacíos de la misma deberán ser rellenadas con rocas de menor diámetro para una mejor adherencia.

**Método de ejecución:** La ejecución de esta partida consiste en rellenar la uña con rocas que deben ir trabadas entre sí; debiendo ir una transversal y dos en forma perpendicular y luego chocar esta traba, pero en sentido inverso, consiguiendo de esta manera una posición más estable. El nivel superior de la uña deberá coincidir con las cotas de la rasante de la progresiva del río.

La zona delante del pie del dique donde se apoyaran el primer grupo de rocas confortantes del talud enrocado, tomando un anclaje entre uña y talud. Este trabajo debe ser realizado por una excavación la misma que se ubicara en el cauce del río.

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad que coordine el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** El control de avance será en metro cúbico, según la geometría establecida en los planos y el volumen acomodado.

**Base de pago:** el pago será por metro cúbico, según costos unitarios base del presupuesto de obra.

#### **05.05 ACOMODO DE ROCA EN TALUD**

**Descripción:** consiste en la colocación de roca tipo enchape en talud del dique conformado para la protección, para el cual se deberá tener en cuenta en la construcción la traba a utilizar al colocar la roca, una transversal y dos forma perpendicular y luego chocar esta traba pero en sentido inverso, también se colocara la roca de mayor diámetro en la unión de los niveles del río con el talud, los vacíos de la misma se rellenara con rocas de diámetro para una mejor adherencia. El enrocado del dique se distribuidora como se indicara en el plano. El enrocado se realizara posterior al carguío y transporte de roca desde la cantera y a la excavación de la uña de las estructuras a construir.

**Método de ejecución:** La ejecución de esta partida se deberá emplear rocas de diámetro de 1.00m en promedio, acomodadas en su posición más estables, las que deberán ser colocadas desde la base o nivel del río hasta el nivel superior del dique o corona, deberá coincidir con la cota de la rasante para la respectiva progresiva en que está ubicada, exceptuándose solo la zona delante del pie de dique donde se apoyaran el primer grupo de rocas confortantes del talud, por lo que dicha zona debe tener menor cota que la de la rasante.

El equipo necesario será la excavadora, quien ubicado estratégicamente en el cauce del río y sobre la corona de la estructura, realizara el acomodo de roca a partir de la base en forma ordenada y consecutiva hasta la corona, con el apoyo del personal contratado para el fin.

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectivamente mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** El control de avance será en metro cubico, según la geometría establecida en los planos y el volumen acomodado

**Base de pago:** el pago será por metro cubico, según costo unitario base del presupuesto de obra.

## **06 PROTECCIÓN CON BARRERAS VIVAS**

### **06.01 TRAZO Y MARCACIÓN**

**Descripción:** consiste en definir la faja de terreno dentro de la faja marginal en los márgenes a los largo de los 5+000 kilómetros de río, con una ancho uniforme.

Como el terreno es relativamente plano, el distanciamiento que se utiliza para plantaciones forestales es de 3.0m x 3.0 en forma lineal formando callejones y para los rizomas de carrizo se considera un espaciamiento de 0.5m x 0.5m de igual manera en forma de callejón.

**Método de ejecución:** la ejecución de esta partida se deberá emplear plantaciones de molle, eucalipto o similar propia de la zona, el trazo y la marcación se realizará con cordel y yeso formando las cuadrillas de 3.0 m x 3.0m y para las rizomas de carrizo las cuadrículas serán de 0.50m x 0.50m.

**Método de medición:** el control de avance será en metro cuadrado, según el avance obtenido con el visto bueno del supervisor.

**Base de pago:** el pago será por metro cuadrado, según costo unitario base del presupuesto de base.

## **06.02 HOYACIÓN Y PLANTACIÓN DE ÁRBOLES**

**Descripción:** consiste en la formación de los hoyos donde ira fijado los plantones, definiendo un área conveniente para el crecimiento radicular en los primeros mese lo que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua; por lo tanto se recomienda que los hoyos tengan por lo menos 25 cm de ancho y 30 cm de profundidad.

**Método de ejecución:** cuando se realizara el apoyado se deberá tener cuidado de separar la capa superficial del suelo para colocarla en el fondo del hoyo al momento de plantar la capa superficial es la que tiene más nutrientes y debe colocarse cerca de las raíces para que puedan aprovechar rápidamente los los nutrientes que contiene, al momento de dar plantación se debe mezclar con material orgánica (aprox. 25%)

Cuando las plantaciones estén en bolsas, deben retirase las mismas con muchos cuidado para evitar que los pilón de sustrato se deshagan. Si la plántulas están a raíz desnuda es importante verificar que las raíces no queden dobladas. Antes de sembrar es importante verificar que al momento de plantar, los hoyos no estén saturados de agua.

**Método de medición:** el control de avance será por unidad debiendo ser verificada con el supervisor

Base de pago: el pago será por unidad, según costos unitarios base del presupuesto de obra.

## **06.03 HOYACIÓN Y PLANTACIÓN DE RIZOMAS DE CARRIZO**

**Descripción:** planta gramínea que crece junto al agua, semejante al bambú de cada nudo sale una hoja que envaina al fallo. Es una planta que crece en parajes en la ribera de los ríos por lo que servirá para cubrir y defender la estructura del

dique. Es una planta perenne que posee las hojas vivas a lo largo de todo el año, alcanza hasta una altura de 4.0 m x 2 cm de diámetro.

Los carrizales además de compactar el terreno, depuran las aguas funcionando a manera de filtro

**Método de ejecución:** La colocación del rizoma se realizara haciendo un pequeño hoyo con la pala y apisonamiento levemente; no necesita de cuidados especiales para su crecimiento.

**Método de Medición:** El control de avance será por unidad, debiendo ser verificada por el supervisor.

Base de pago: El pago será por unidad, según costos unitarios base del presupuesto de obra.

## **07 CAPACITACIÓN**

### **07.01 CAPACITACIÓN A USUARIOS EN MANTENIMIENTO DE CAUCE Y DEFORESTACIÓN**

**Descripción:** comprende la contratación de un ingeniero especialista en hidráulica que domine los temas de erosión, socavación, flujo e hidrología: para realizar la capacitación técnica y social a los beneficiarios sobre la operación y mantenimiento de la estructura construida para su conservación en el tiempo luego de la ejecución y hacer entrega de un manual de protección de ribera, para la cual se requiere la adquisición de material didácticos y de difusión; así como la proyección de temas referentes al problema de los ríos. También involucra la capacitación en temas de reforestación, para que los plantones se desarrollen sin problemas.

**Método de ejecución:** Esta partida se ejecutará antes de la culminación de la ejecución del proyecto, el personal contrato para tal fin realizará capacitaciones con ejemplos, manuales y material audio visual; los días de capacitaciones será controlados con la firma de asistencia de los participantes y fotografías, terminando la capacitación se presentará un informe de los logros. La culminación de esta actividad será visada por el supervisor del proyecto.

Cualquier modificación deberá comunicarse previamente al ingeniero supervisor con la finalidad de coordinar el criterio técnico y obtener la autorización respectiva mediante cuaderno de obra.

**Método de medición:** la medición se efectuará por evento que corresponde a cada una de las capacitaciones

**Base de pago:** el costo en la ejecución de este trabajo será valorizado por evento, según costo unitario base del presupuesto de obra, el cual está sustentado por el análisis respectivo.

## **Anexos N° 7: Metrados**

## **RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS DE DEFENSA RIBEREÑA**

**OBRA:** "CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCION, SAMANCO, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH-2018"

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**LUGAR:** RIO NEPEÑA

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>METRADO</b>
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 X 3.60 M.	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
01.03	INSTALACION DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	50.00
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
02.01	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M	1,000.00
02.02	REHABILITACION Y MATENIMIENTO DE CAMINO DE ACCESO	KM	5.00
02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DE OBRA	M	1,000.00
02.04	DESVIO PROVISIONAL DEL RIO	M	1,000.00
02.05	DESCOLMATACION DE CAUCE DEL RIO	M3	105,000.00
03	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>		
03.01	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>		
03.01.01	IMPLEMENTOS Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL	UND	50.00
03.02	<b>PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS Y/O MITIGACION</b>		
03.02.01	SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS	UND	8.00
03.03	<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS</b>		
03.03.01	BAÑOS QUIMICOS	UND	2.00
03.03.02	ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS	MES	1.00
03.04	<b>PROGRAMA DE CAPACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>		
03.04.01	CAPACITACION EN MEDIO MEDIO AMBIENTE AL PERSONAL DE OBRA	UND	2.00
03.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL AL PERSONAL DE OBRA	UND	2.00
03.05	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIA</b>		
03.05.01	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS	UND	1.00
03.05.02	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	UND	1.00
03.05.03	EQUIPOS DE RADIO COMUNICACIONES	MES	1.00
04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	M3	210,000.00
04.02	EXCAVACION DE UÑAS	M3	1,500.00
04.03	ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO	M3	6,000.00
04.04	LASTRADO Y ACABADO DE TERRAPLEN DE DIQUE	M3	5,175.00
05	<b>ENROCADO Y PROTECCION</b>		
05.01	EXTRACCION Y REPARACION DE ROCA	M3	7,575.00
05.02	SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA	M3	7,575.00
05.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DESDE CANTERA	M3	7,575.00
05.04	ACOMODO DE ROCA EN UÑA	M3	1,500.00

05.05	ACOMODO DE ROCA EN TALUD	M3	5,175.00
06	<i>PROTECCION CON BARRERAS VIVAS</i>		
06.01	TRAZO Y MARCACION	M2	10,000.00
06.02	HOYACION Y PLANTACION DE ARBOLES	UND	3,334.00
06.03	HOYACION Y PLANTACION DE RIZOMAS DE CARRIZO	UND	20,000.00
07	<i>CAPACITACION</i>		
07.01	CAPACITACION A USUARIOS EN MANTENIMIENTO DE CAUCE Y REFORESTACION	GLB	1.00



## PLANILLA DE METRADOS

Proyecto:

*"CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO -  
PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCION, DISTRITO  
DE SAMANCO, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH"*

Ubicación: *Rio Nepeña- Distrito de Samanco - Santa - Ancash*

Propietario: *Universidad Cesar Vallejo*

Fecha: *nov-18*

### **OBRAS PROVISIONALES**

CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 X 3.60 M.						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área (m <sup>2</sup> )	Parcial
		1.00					1.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>1.00</b>

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA						Unidad:	Glb
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área (m <sup>2</sup> )	Parcial
	1.00						1.00
<b>Metrado Total (Glb)</b>							<b>1.00</b>

INSTALACION DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA						Unidad:	m <sup>2</sup>
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área (m <sup>2</sup> )	Parcial
			10.00	5.00			50.00
<b>Metrado Total (m<sup>2</sup>)</b>							<b>50.00</b>

### **OBRAS PRELIMINARES**

TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO						Unidad:	m
Descripción	Tramos	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área (m <sup>2</sup> )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00				800.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00				200.00
<b>Metrado Total (m)</b>							<b>1000.00</b>

REHABILITACION Y MATENIMIENTO DE CAMINO DE ACCESO						Unidad:	Km
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
		1.00	5.00				5.00
<b>Metrado Total (Km)</b>							<b>5.00</b>

CONTROL TOPOGRAFICO DE OBRA						Unidad:	m
Descripción	Tramos	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00				800.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00				200.00
<b>Metrado Total (m)</b>							<b>1000.00</b>

DESVIO PROVISIONAL DEL RIO						Unidad:	m
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 3+600	1.00	800.00				800.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00				200.00
<b>Metrado Total (m)</b>							<b>1000.00</b>

DESCOLMATACION DE CAUCE DEL RIO						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
		1.00	5,000.00			21.00	105,000.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>105000.00</b>

## SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

### PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

IMPLEMENTOS Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00	50.00					50.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>50.00</b>

### PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS Y/O MITIGACION

SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
		8.00					8.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>8.00</b>

**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS**

<b>BAÑOS QUIMICOS</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00	2.00					2.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>2.00</b>

<b>ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>						Unidad:	mes
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00	1.00					1.00
<b>Metrado Total (mes)</b>							<b>1.00</b>

**PROGRAMA DE CAPACION Y EDUCACION AMBIENTAL**

<b>CAPACITACION EN MEDIO MEDIO AMBIENTE AL PERSONAL DE OBRA</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00	1.00					2.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>2.00</b>

<b>CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL AL PERSONAL DE OBRA</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00	1.00					2.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>2.00</b>

**PROGRAMA DE CONTINGENCIA**

<b>EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00						1.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>1.00</b>

<b>EQUIPOS CONTRA INCENDIOS</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00						1.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>1.00</b>

EQUIPOS DE RADIO COMUNICACIONES						Unidad:	mes
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00						1.00
<b>Metrado Total (mes)</b>							<b>1.00</b>

### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00		5000.00			21.00	210,000.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>210,000.00</b>

EXCAVACION DE UÑAS						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			1.50	1200.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			1.50	300.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>1,500.00</b>

ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha		1.00	5000.00	6.00	0.20		6,000.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>6,000.00</b>

LASTRADO Y ACABADO DE TERRAPLEN DE DIQUE						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			5.175	4140.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			5.175	1035.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>5175.00</b>

## ENROCADO Y PROTECCION

EXTRACCION Y REPARACION DE ROCA						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			7.575	6060.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			7.575	1515.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>7575.00</b>

SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			7.575	6060.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			7.575	1515.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>7575.00</b>

CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DESDE CANTERA						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			7.575	6060.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			7.575	1515.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>7575.00</b>

ACOMODO DE ROCA EN UÑA						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			1.50	1200.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			1.50	300.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>1500.00</b>

ACOMODO DE ROCA EN TALUD						Unidad:	m3
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
Marg. derecha	1+800 - 2+600	1.00	800.00			5.175	4140.00
Marg. Izquier	3+340 - 4+540	1.00	200.00			5.175	1035.00
<b>Metrado Total (m3)</b>							<b>5175.00</b>

## PROTECCION CON BARRERAS VIVAS

TRAZO Y MARCACION						Unidad:	m
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00		5000.00				10000.00

<b>Metrado Total (m)</b>	<b>10000.00</b>
--------------------------	-----------------

<b>HOYACION Y PLANTACION DE ARBOLES</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00	1,667.00					3334.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>3334.00</b>

<b>HOYACION Y PLANTACION DE RIZOMAS DE CARRIZO</b>						Unidad:	Und
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	2.00	10,000.00					20000.00
<b>Metrado Total (Und)</b>							<b>20000.00</b>

### **CAPACITACION**

<b>CAPACITACION A USUARIOS EN MANTENIMIENTO DE CAUCE Y REFORESTACION</b>						Unidad:	Glb
Descripción	Nº Veces	Nº Elemen.	Long (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Área ( m2 )	Parcial
	1.00						1.00
<b>Metrado Total (Glb)</b>							<b>1.00</b>

## **Anexos N° 8: Presupuesto**

Presupuesto					
Presupuesto	CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCION, SAMANCO, SANTA, ANCASH - 2018.				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHIMBOTE			Fecha	: Noviembre 2018
Item	Descripcion	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>35,736.89</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 X 3.60 M.	und	1.00	1,709.28	1,709.28
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	gb	1.00	20,700.00	20,700.00
01.03	INSTALACION DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	m2	50.00	266.55	13,327.61
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>728,107.64</b>
02.01	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m	1,000.00	2.42	2,422.56
02.02	REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CAMINO DE ACCESO	km	5.00	26,844.40	134,222.00
02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DE OBRA	m	1,000.00	3.58	3,580.40
02.04	DESVIO PROVISIONAL DEL RIO	m	1,000.00	21.82	21,819.77
02.05	DESCOLMATAION DE CAUCE DEL RIO	m3	105,000.00	5.39	566,062.91
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>21,105.00</b>
<b>03.01</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>12,500.00</b>
03.01.01	IMPLEMENTOS Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL	und	50.00	250.00	12,500.00
<b>03.02</b>	<b>PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS Y/O MITIGACION</b>				<b>1,920.00</b>
03.02.01	SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS	und	8.00	240.00	1,920.00
<b>03.03</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS</b>				<b>1,385.00</b>
03.03.01	BAÑOS QUIMICOS	und	2.00	600.00	1,200.00
03.03.02	ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS	mes	1.00	185.00	185.00
<b>03.04</b>	<b>PROGRAMA DE CAPACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>				<b>2,800.00</b>
03.04.01	CAPACITACION EN MEDIO MEDIO AMBIENTE AL PERSONAL DE OBRA	und	2.00	700.00	1,400.00
03.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL AL PERSONAL DE OBRA	und	2.00	700.00	1,400.00
<b>03.05</b>	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIA</b>				<b>2,500.00</b>
03.05.01	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	800.00	800.00
03.05.02	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	und	1.00	1,200.00	1,200.00
03.05.03	EQUIPOS DE RADIO COMUNICACIONES	mes	1.00	500.00	500.00
<b>04</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,703,991.92</b>
04.01	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	210,000.00	6.32	1,327,287.64
04.02	EXCAVACION DE UÑAS	m3	1,500.00	7.09	10,641.47
04.03	ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO	m3	6,000.00	52.81	316,837.99
04.04	LASTRADO Y ACABADO DE TERRAPLEN DE DIQUE	m3	5,175.00	9.51	49,224.82
<b>05</b>	<b>ENROCADO Y PROTECCION</b>				<b>1,060,609.51</b>
05.01	EXTRACCION Y REPARACION DE ROCA	m3	7,575.00	28.29	214,318.25
05.02	SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA	m3	7,575.00	43.32	328,127.10
05.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DESDE CANTERA	m3	7,575.00	47.31	358,338.12
05.04	ACOMODO DE ROCA EN UÑA	m3	1,500.00	17.26	25,882.76
05.05	ACOMODO DE ROCA EN TALUD	m3	5,175.00	25.88	133,943.28
<b>06</b>	<b>PROTECCION CON BARRERAS VIVAS</b>				<b>122,718.08</b>
06.01	TRAZO Y MARCACION	m2	10,000.00	0.61	6,128.33
06.02	HOYACION Y PLANTACION DE ARBOLES	und	3,334.00	9.29	30,971.48
06.03	HOYACION Y PLANTACION DE RIZOMAS DE CARRIZO	und	20,000.00	4.28	85,618.28
<b>07</b>	<b>CAPACITACION</b>				<b>5,014.00</b>
07.01	CAPACITACION A USUARIOS EN MANTENIMIENTO DE CAUCE Y REFORESTACION	gb	1.00	5,014.00	5,014.00
	<b>Costo directo</b>				<b>3,677,283.04</b>
	Gastos Generales	10%			367,728.30
	Utilidades	10%			367,728.30
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>4,412,739.65</b>
	Impuestos IGV	18%			794,293.14
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>5,207,032.79</b>
	<b>SON: CINCO MILLONES, DOSCIENTOS SIETE MIL TREINTA Y DOS Y 79/100 SOLES</b>				



## **Anexos N° 9: Costos Unitarios**

## Análisis de precios Unitarios

Presupuesto CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000  
 to KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCION, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH - 2018.

Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHIMBOTE

Fecha : Noviembre 2018

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Partida	<b>01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 X 3.60 M.</b>				
Rendimiento	<b>Und/DIA</b>	<b>0.5000</b>	<b>EQ.</b>	<b>0.5</b>	Costo unitario directo por : <b>1,709.28</b> Und	
<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO	hh	2.0	32.0000	21.01	672.32
	OFICIAL	hh	2.0	32.0000	17.03	544.96
						<b>1,217.28</b>
<b>Materiales</b>						
	clavos para madera con cabeza de 3/4"	kg		0.3000	6.34	1.90
	banner 800 x 1200	m2		9.0000	15.00	135.00
	cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		1.7232	16.00	27.57
	hormigon	m3		0.0770	35.00	2.70
	chinche	cja		1.1000	3.50	3.85
	madera tornillo	p2		37.6330	4.41	165.96
	triplay lupuna de 4"x8"x4 mm	pl		3.0000	17.50	52.50
	palo eucalipto 3" x 6 m	und		4.0000	16.50	66.00
						<b>455.48</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1,217.28	36.52
						<b>36.52</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Partida	<b>01.02</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA</b>				
Rendimiento	<b>Glb/DIA</b>	<b>0.8000</b>	<b>EQ.</b>	<b>0.8</b>	Costo unitario directo por : <b>20,700.00</b> Glb	
<b>Materiales</b>						
	transporte de tractor de 35 - 40 ton	vje		1.0000	3,500.00	3,500.00
	transporte de excavadora s/o de 25 ton	vje		2.0000	3,200.00	6,400.00
	transporte de rodillo liso vib. Autop. 10 ton	vje		1.0000	1,800.00	1,800.00
	transporte de cargador sobre llantas	vje		1.0000	2,400.00	2,400.00
	transporte de equipos menores	glb		1.0000	750.00	750.00

14,850.00

**Equipos**

volquete 6x4 torton 370HP, 12 m3	hm	3	30.0000	195.00	5,850.00
					<b>5,850.00</b>

Partida	<b>01.03</b>	<b>INSTALACION DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA</b>
---------	--------------	--

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ.	<b>200.0</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>266.55</b>
-------------	---------------	-----------------	-----	--------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO	hh	32.0000	1.2800	21.01	26.89
	PEON	hh	24.0000	0.9600	15.33	14.72
						<b>41.61</b>
<b>Materiales</b>						
	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" X 4"	kg		0.2500	4.41	1.10
	CALAMINA	pl		0.6600	18.00	11.88
	MUROS PANELES TRIPLAY 6 MM	und		1.0000	110.17	110.17
	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	glb		1.0000	12.00	12.00
	INSTALACION PROVISIONAL SANITARIA	glb		1.0000	15.00	15.00
	VIDRIO Y CERRAJERIA	glb		1.0000	10.00	10.00
	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	4.41	11.03
	PINTURA LATEX	gal		0.0600	27.00	1.62
						<b>172.80</b>
<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	41.61	1.25
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	1.0000	0.0400	220.00	8.80
	CAMION VOLQUETE 6X4 TORTON 370 HP, 15 M3	hm	1.0000	0.0400	195.00	7.80
						<b>17.85</b>
<b>Subpartidas</b>						
	CONCRETO SIMPLE f <sub>c</sub> = 140 kg/cm <sup>2</sup>	m3		0.1100	311.79	34.30
						<b>34.30</b>

Partida	<b>02.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO</b>
---------	--------------	--------------------------------------

Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>400.0000</b>	EQ.	<b>400.0</b>	Costo unitario directo por : m	<b>2.42</b>
-------------	--------------	-----------------	-----	--------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	21.01	0.42
	OPERARIO	hh	0.2000	0.0040	21.01	0.08

PEON	hh	4.0000	0.0800	15.33	1.23
					<b>1.73</b>
<b>Materiales</b>					
YESO DE 28 KG	bls		0.0050	8.00	0.04
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0024	25.00	0.06
					<b>0.10</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1.73	0.05
MIRA DE MADERA PLEGABLE	he	2.0000	0.0400	3.50	0.14
JALON	he	4.0000	0.0800	2.00	0.16
TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	12.00	0.24
					<b>0.59</b>

Partida **02.02 REHABILITACION Y MATENIMIENTO DE CAMINO DE ACCESO**

Rendimiento **Km/DIA 0.4400** EQ. **0.4** Costo unitario directo por : **26,844.40**  
Km

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
	OFICIAL	hh	2.0000	36.3636	17.03	619.27
	PEON	hh	3.0000	54.5455	15.33	836.18
	CONTROLADOR	hh	2.0000	36.3636	17.03	619.27
						<b>2,074.73</b>
<b>Materiales</b>						
	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		300.0000	51.74	15,522.00
						<b>15,522.00</b>
<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	2,074.73	103.74
	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1500 GL	hm	1.0000	18.1818	146.05	2,655.45
	RODILLO LIS VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP	hm	0.9500	17.2727	144.07	2,488.48
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 200 - 250 HP 4-4.1 yd3	hm	1.0000	18.1818	220.00	4,000.00
						<b>9,247.67</b>

Partida **02.03 CONTROL TOPOGRAFICO DE OBRA**

Rendimiento **m/DIA 200.0000** EQ. **200.0** Costo unitario directo por : **3.58**  
m

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.01	0.84
	PEON	hh	3.0000	0.1200	15.33	1.84



Partida	03.01.01	<b>IMPLEMENTOS Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	250.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD	glb		1.0000	250.00	250.00
						<b>250.00</b>
Partida	03.02.01	<b>SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	240.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS	und		1.0000	240.00	240.00
						<b>240.00</b>
Partida	03.03.01	<b>BAÑOS QUIMICOS</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	600.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	ALQUIKER DE BAÑO PORTATIL, INCL. MANO DE OBRA	mes		1.0000	600.00	600.00
						<b>600.00</b>
Partida	03.03.02	<b>ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : mes	185.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	BOLSAS PARA BASURA 75 LITROS X 10 B	pqt		2.0000	10.00	20.00
						<b>20.00</b>
	<b>Equipos</b>					
	CILINDROS DE BASURA CON RUEDAS	und		3.0000	55.00	165.00
						<b>165.00</b>

Partida	03.04.01	<b>CAPACITACION EN MEDIO AMBIENTE AL PERSONAL DE OBRA</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	700.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	MATERIALES Y ASISTENCIA TECNICA	glb		1.0000	700.00	700.00
						<b>700.00</b>

Partida	03.04.02	<b>CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL AL PERSONAL DE OBRA</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	700.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	MATERIALES Y ASISTENCIA TECNICA	glb		1.0000	700.00	700.00
						<b>700.00</b>

Partida	03.05.01	<b>EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	800.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	BOTIQUIN	und		1.0000	800.00	800.00
						<b>800.00</b>

Partida	03.05.02	<b>EQUIPOS CONTRA INCENDIOS</b>				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0	Costo unitario directo por : und	1,200.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	glb		1.0000	1,200.00	1,200.00
						<b>1,200.00</b>

Partida	<b>03.05.03</b>	<b>EQUIPOS DE RADIO COMUNICACIONES</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ.	<b>1.0</b>		Costo unitario directo por : und	<b>500.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
	RADIO PORTATILES		glb		1.0000	500.00	500.00	
							<b>500.00</b>	
Partida	<b>04.01</b>	<b>CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>600.0000</b>	EQ.	<b>600.0</b>		Costo unitario directo por : m3	<b>6.32</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0133	17.03	0.23	
	PEON		hh	5.0000	0.0667	15.33	1.02	
	CONTROLAD OR		hh	1.0000	0.0133	17.03	0.23	
							<b>1.48</b>	
	<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	1.48	0.04	
	TRACTOR ORUGA DE 300 -330 HP		hm	1.0000	0.0133	360.00	4.80	
							<b>4.84</b>	
Partida	<b>04.02</b>	<b>EXCAVACION DE UÑAS</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>420.0000</b>	EQ.	<b>420.0</b>		Costo unitario directo por : m3	<b>7.09</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0190	17.03	0.32	
	PEON		hh	3.0000	0.0571	15.33	0.88	
	CONTROLAD OR		hh	1.0000	0.0190	17.03	0.32	
							<b>1.52</b>	
	<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	1.52	0.05	
	EXCVADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3		hm	1.0000	0.0190	290.00	5.52	
							<b>5.57</b>	



Partida	<b>04.03</b>	<b>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>294.0000</b>		<b>EQ.</b>	<b>294.0</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>52.81</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0272	21.01	0.57	
	PEON	hh	3.0000	0.0816	15.33	1.25	
	CONTROLADOR	hh	3.0000	0.0816	17.03	1.39	
						<b>3.21</b>	
	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	3.21	0.10	
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 200 - 250 HP 4-4.1 yd3	hm	1.0000	0.0272	220.00	5.99	
	TRACTOR ORUGA DE 300-330 HP	hm	0.6500	0.0177	360.00	6.37	
	CAMION VOLQUETE 6X4 TORTON 370 HP, 15 M3	hm	7.0000	0.1905	195.00	37.14	
						<b>49.59</b>	

Partida	<b>04.04</b>	<b>LASTRADO Y ACABADO DE TERRAPLEN DE DIQUE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>450.0000</b>		<b>EQ.</b>	<b>450.0</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>9.51</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
	PEON	hh	3.0000	0.0533	15.33	0.82	
	CONTROLADOR	hh	3.0000	0.0533	17.03	0.91	
						<b>1.73</b>	
	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1.73	0.05	
	EXCADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3	hm	1.0000	0.0178	290.00	5.16	
	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1500 GL	hm	0.5000	0.0089	146.05	1.30	
	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON	hm	0.5000	0.0089	144.07	1.28	
						<b>7.79</b>	

Partida	<b>05.01</b>	<b>EXTRACCION Y REPARACION DE ROCA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>110.0000</b>		<b>EQ.</b>	<b>110.0</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>28.29</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	20.01	1.46	

PEON	hh	2.0000	0.1455	15.33	2.23
CONTROLAD OR	hh	2.0000	0.1455	17.03	2.48
					<b>6.16</b>

**Materiales**

COMBUSTIBLE PETROLEO DIESEL D-2	gal		0.4000	12.00	4.80
MECHA (GUIA LENTA)	m		1.0000	0.65	0.65
FULMINANTE	und		1.5000	0.70	1.05
DINAMITA AL 65%	kg		0.3810	15.70	5.98
NITRATO DE AMONIO AL 33%	kg		0.0500	3.10	0.16
					<b>12.64</b>

**Equipos**

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	6.16	0.18
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.0727	98.00	7.13
MARTILLO NEUMATICO 25- 29 KG	hm	2.0000	0.1455	15.00	2.18
					<b>9.49</b>

Partida **05.02** **SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA**

Rendimiento	m3/DIA	210.0000	EQ.	210.0	Costo unitario directo por : m3	43.32
-------------	--------	----------	-----	-------	------------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0381	17.03	0.65
	PEON	hh	2.0000	0.0762	15.33	1.17
	CONTROLAD OR	hh	1.0000	0.0381	17.03	0.65
						<b>2.47</b>
	<b>Materiales</b>					
	ROCA DE DIAMETRO DE 1.5 a 2 m	hh		1.0000	29.73	29.73
						<b>29.73</b>
	<b>Equipos</b>					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.47	0.07
	EXCVADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3	hm	1.0000	0.0381	290.00	11.05
						<b>11.12</b>

Partida **05.03** **CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DESDE CANTERA**

Rendimiento	m3/DIA	336.0000	EQ.	336.0	Costo unitario directo por : m3	47.31
-------------	--------	----------	-----	-------	------------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0238	17.03	0.41

PEON	hh	2.0000	0.0476	15.33	0.73
CONTROLADOR	hh	5.0000	0.1190	17.03	2.03
					<b>3.16</b>

**Equipos**

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	3.16	0.09
EXCADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3	hm	1.0000	0.0238	290.00	6.90
VOLQUETE 6X4 TORTON 370 HP, 12 M3	hm	8.0000	0.1905	195.00	37.14
					<b>44.14</b>

Partida **05.04** **ACOMODO DE ROCA EN UÑA**

Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ.	180.0	Costo unitario directo por : m3	17.26
-------------	--------	----------	-----	-------	------------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	17.03	0.76
	PEON	hh	4.0000	0.1778	15.33	2.73
	CONTROLADOR	hh	1.0000	0.0444	17.03	0.76
						<b>4.24</b>
	<b>Equipos</b>					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	4.24	0.13
	EXCADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3	hm	1.0000	0.0444	290.00	12.89
						<b>13.02</b>

Partida **05.05** **ACOMODO DE ROCA EN TALUD**

Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0	Costo unitario directo por : m3	25.88
-------------	--------	----------	-----	-------	------------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14
	PEON	hh	4.0000	0.2667	15.33	4.09
	CONTROLADOR	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14
						<b>6.36</b>
	<b>Equipos</b>					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	6.36	0.19
	EXCADORA SOBRE ORUGA DE 170 -250 HP 1.1 -2.75 yd3	hm	1.0000	0.0667	290.00	19.33
						<b>19.52</b>

Partida	<b>06.01</b>	<b>TRAZO Y MARCACION</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,200.0000</b>	EQ.	<b>1200.0</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>0.61</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14
	PEON		hh	4.0000	0.0267	15.33	0.41
							<b>0.55</b>
	<b>Mano de obra</b>						
	CORDEL		kg		0.0003	25.00	0.01
	YESO DE 28 kg		bls		0.0050	8.00	0.04
							<b>0.05</b>
	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	0.55	0.02
							<b>0.02</b>

Partida	<b>06.02</b>	<b>HOYACION Y PLANTACION DE ARBOLES</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>117.0000</b>	EQ.	<b>117.0</b>		Costo unitario directo por : Und	<b>9.29</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0684	21.01	1.44
	PEON		hh	6.0000	0.4103	15.33	6.29
							<b>7.73</b>
	<b>Mano de obra</b>						
	PLANTA DE MOLLE O EUCALIPTO		und		0.3330	4.00	1.33
							<b>1.33</b>
	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	7.73	0.23
							<b>0.23</b>

Partida	<b>06.02</b>	<b>HOYACION Y PLANTACION DE RIZOMAS DE CARRIZO</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>260.0000</b>	EQ.	<b>260.0</b>		Costo unitario directo por : Und	<b>4.28</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	21.01	0.65

PEON	hh	6.0000	0.1846	15.33	2.83
					<b>3.48</b>
<b>Mano de obra</b>					
RIZOMAS DE CARRIZO	und		2.0000	0.35	0.70
					<b>0.70</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	3.48	0.10
					<b>0.10</b>

Partida **06.02** **CAPACITACION A USUARIOS EN MANTENIMIENTO DE CAUCE Y REFORESTACION**

Rendimiento **est/DIA** **1.0000** EQ. **1.0** Costo unitario directo por : est **5,014.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	INGENIERO ESPECIALISTA	est		2.0000	1,500.00	3,000.00
						<b>3,000.00</b>
<b>Mano de obra</b>						
	MATERIALES DIVERSOS	est		2.0000	400.00	800.00
	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO	est		2.0000	300.00	600.00
						<b>1,400.00</b>
<b>Equipos</b>						
	ALQUILER DE PROYECTOR	est		2.00	127.00	254.00
	EDICION DE EVENTOS	est		2.00	180.00	360.00
						<b>614.00</b>

**Anexos N° 10: Informe De Mecánica De Suelos**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE  
HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO -  
PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018”



Solicitante: Quispe Ponte Edgar

Rodríguez Coronado Peter Anthony

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, SETIEMBRE DE 2018

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ms. Erika Magaly Maza Castañeda  
Catedrática de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



Fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS ..... 3

    1.1. Generalidades ..... 3

    1.2. Metodología y plan de trabajo ..... 4

    1.3. Plan de trabajo ..... 5

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ..... 6

    2.1. Clima y Temperatura: ..... 9

3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO ..... 10

4. GEOLOGÍA REGIONAL ..... 14

5. TRABAJO DE CAMPO ..... 15

6. ENSAYOS DE LABORATORIO ..... 15

7. ENSAYOS ESTARDAR ..... 16

8. CLASIFICACION DE SUELO ..... 16

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION ..... 16

10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN ..... 17

11. TERRENOS COLINDANTES ..... 17

14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO ..... 22

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 22

CAMPUS CHIMBOTE  
 Av. Central Mz. H Lt. 1  
 Urb. Buenas Aires - Nuevo  
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
**Mg. Erika Negaly Mozo Castañeda**  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

  
**Lener Hamilton Viquez Vásquez**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO







INFORME TÉCNICO

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: "Causas de la Erosión del Río Nepeña, tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 Kilometros Aguas Abajo - Propuesta de Solución, Samanco, Santa, Ancash – 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas del área donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Moso Castañeda  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lenny Hamilton Villanueva Vásquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



FB: fb/ucvperu  
@ucv\_peru  
#salradelante  
ucv.edu.pe



guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

## 1.2. Metodología y plan de trabajo

### Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

#### a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

#### b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

**Clasificación visual manual de las muestras.** - Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio.

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H LL 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: [043] 483 030 Anx.: 4000



Erika Magaly Mozo Castañeda  
Licenciada de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vósquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

**c) Fase de gabinete**

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará el proyecto en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación y consideraciones constructivas
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

**1.3. Plan de trabajo**

**a) Planteamiento del estudio**

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 400



*Erika Magaly Mozo Castañeda*  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



*P. F. F.*  
Luiser Hamilton Villanueva Visquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvchimbote  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, granulometría y contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

## 2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el río Nepeña, perteneciente al Distrito de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es "Causas de la Erosión del Río Nepeña, tramo Puente Huambacho – Progresiva 5+000 Kilometros Aguas Abajo - Propuesta de Solución, Samanco, Santa, Ancash – 2018"

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
  
**Ing. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Ingeniera de la Facultad de Ingeniería Civil

  
  
**Lenin Hamilton Villanueva Vázquez**  
TÉCNICO DE LABORATORIO





FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.



FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el río Nepeña.

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chiriquí  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
**Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Licenciada en el Grado de Ingeniería Civil

  
**Lener Hamilton Villanueva Viquez**  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

**CAMPUS CHIMBOTE**  
 Av. Central Mz. H Lt. 1  
 Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
**Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

  
**Lener Hamilton Villanueva Viquez**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv\_peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



## 2.1. Clima y Temperatura:

El centro poblado de Huambacho presenta un clima Calido los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 18 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C

### Precipitación

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio

### Humedad atmosférica

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Samanco está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73% Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Samanco y Chimbote en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Alzo Castañeda  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lic. Hamilton Villanueva Páez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#salradelante  
ucv.edu.pe



### 3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

#### 3.1. Geomorfología

##### 3.1.1. Principales Agentes Modeladores

Dentro de los principales agentes que han dado origen a las geoformas actuales se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

##### 3.1.2. Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y Cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diablia y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

#### 3.2. Súper Unidad Santa Rosa

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita ácida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Ch

Tel.: [043] 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda  
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalobos Vásquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquío en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes.

### 3.2.1. Depósitos cuaternarios

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de lo ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

### 3.2.2. Depósitos marinos

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

### 3.2.3. Depósitos eólicos

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este del balneario Los Chimus, al de Samanco, etc.

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



*Erika Magaly Mozo Castañeda*  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



*Lener Hamilton Villalón Viquez*  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

### 3.2.4. Depósitos aluviales

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Samanco, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

#### Geología general:

El centro poblado de Huambacho y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

#### a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Puerto Samanco y Los Chimus, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaña Mozo Castañeda  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lopez Hamilton Villalino Vispiquez  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#salradelante  
ucv.edu.pe

**b) Unidad de pantanos**

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Puerto Samanco, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Nepeña, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

**c) Unidad de depósitos aluviales del río Nepeña**

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Nepeña en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Puerto Samanco hasta Los Chimus.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Nepeña, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 1 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

**d) Unidad de colinas**

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

**e) Unidad de dunas**

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Nepeña tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.





#### 4. GEOLOGÍA REGIONAL

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

##### a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Samanco el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Samanco y Puerto Los Chimus.

##### b) Intrusivos

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Huambacho Nuevo y Huambacho viejo.

##### c) Cuaternario

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Nepeña, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como san jacinto, moro, jimbe, etc.

##### Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Casma y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Moso Castañeda  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lover Hamilton Villanueva Pasquez  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

## 5. TRABAJO DE CAMPO

### Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de 05 calicatas a cielo abierto de aproximadamente 1.00 mts. de profundidad, denominándola como C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5 la cual se ubica en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

### Muestreo

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

### Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

## 6. ENSAYOS DE LABORATORIO

### Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 5 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 5 ensayo de contenido de humedad. Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



*Erika Magaly Noso Castañeda*  
Ingeniera de la Escuela de Ingeniería Civil



*Lener Hamilton Vilimayen Vasquez*  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

### 7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

### 8. CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

### 9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-1-b, está conformado por un material que presenta las siguientes características:

Permeabilidad	: Baja
Expansión	: Baja
Valor como terreno de fundación	: Buena
Característica de Drenaje	: Buena

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
**Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Ingeniera de la Especialidad de Ingeniería Civil

  
**Lener Hamilton Villalón Viquez**  
TÉCNICO DE LABORATORIO





**10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.**

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

**11. TERRENOS COLINDANTES**

En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.

**De las cimentaciones adyacentes**

Se ha verificado que algunas de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 piso a 03 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

**12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.**

- a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es  $Z = 0.45$ , el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: [043] 483 030 Anx.: 4000



**Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Lever Hamilton Villalobos Aspaz**  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de 0.24g. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

**Tabla N° 1  
FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

**b) terrenos colindantes.-** Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

### 13. EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 4.

En la figura 5 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$\frac{ZUCS}{R} V = P$$

**CAMPUS CHIMBOTE**  
Av. Central Mz. H LL 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



**Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Lener Hamilton**  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
saliradelante  
ucv.edu.pe





- ✓ Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de  $S=1.1$ , para un periodo predominante de  $T_p=1.0$  s, y Z es el factor de la zona 4 resultando  $Z=0.45g$ .

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de  $0.42g$ , y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es  $0.21$ .

En la figura 6 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

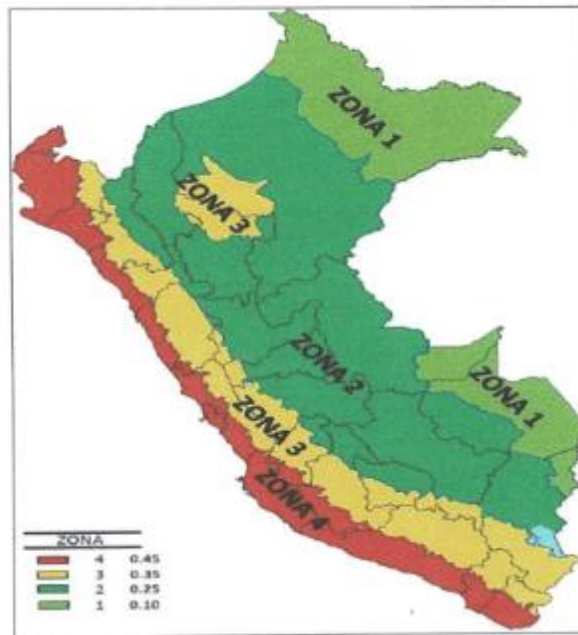


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

  
Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda  
Coordinadora de la Oficina de Registro y Ciz

  
Leonor Hamilton Vilca y Vasquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO

  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CAMPUS CHIMBOTE  
fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
saliradelante  
ucv.edu.pe

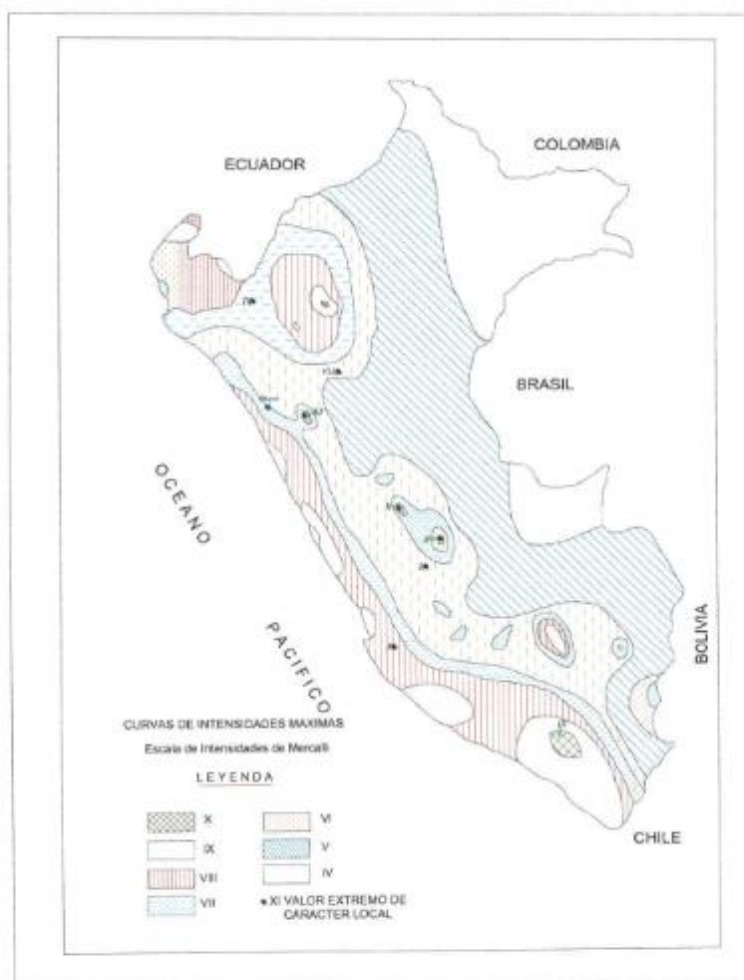


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H LL 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

 *Erika Magaly Mozo Castañeda*  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

 F-F-I-L  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS  
TECNOLOGÍA DE LABORATORIO

  
198015  
fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
Paliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

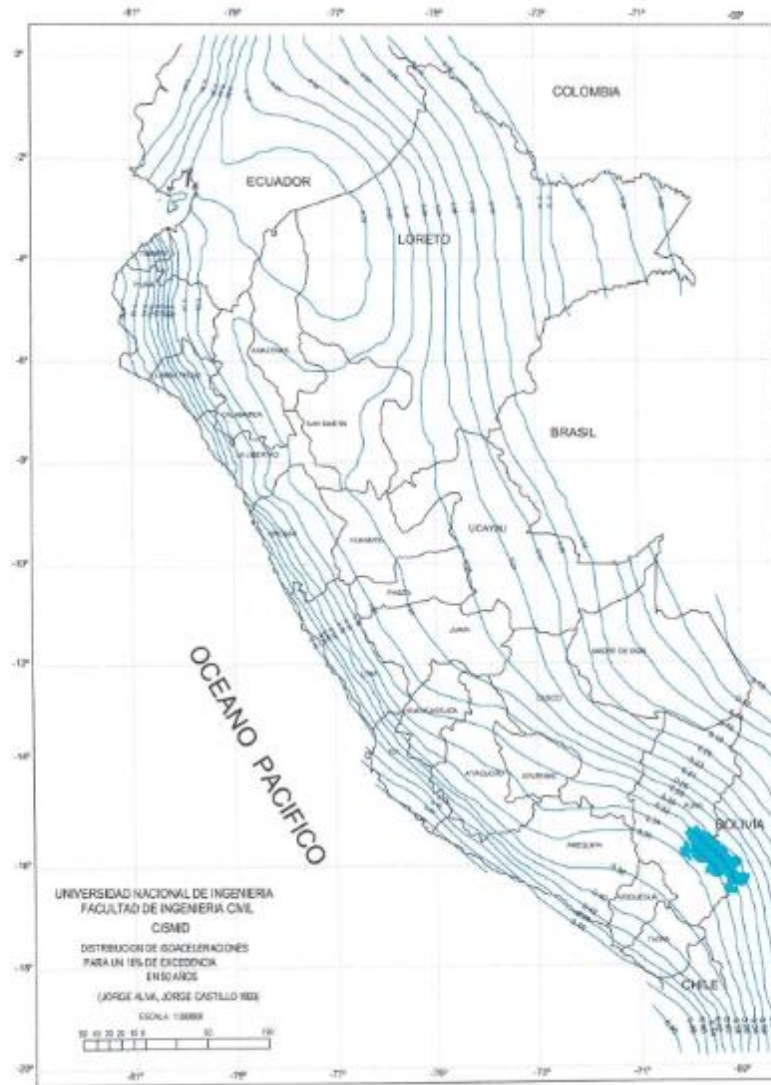


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Moso Castañeda  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Laura Beatriz Villanueva Nolasco  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru

ucv\_peru

ucvradelante

ucv.edu.pe





#### 14. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

**La calicata N° 01, 02 Y 03** Tiene una profundidad de 1.00 m. Presenta nivel freático a la profundidad de 0.50 m; está conformado por una capa de 0.30 m de material de arena limosa, además presenta 0.20 m de arena granular y cantos rodados o también llamado material de lecho de río de color gris claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: saturado y en estado semicompacto.

**La calicata N° 04 Y 05** Tiene una profundidad de 1.00 m. Presenta nivel freático a la profundidad de 0.50 m; está conformado por una capa de 0.20 m de material de arena mal graduada, además presenta 0.30 m de arena granular y cantos rodados o también llamado material de lecho de río de color gris claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: saturado y en estado semicompacto.

#### 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por arena limosa o también llamada grava y arena arcillosa o limosa y, seguido del mismo estrato por estar en lecho de río de color gris claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: Saturado y en estado semicompacto.
- Se cuenta con napa freática.
- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de buena calidad mecánica en general, las gravas y arenas arcillosas o limosas de granos redondeado y sub redondeado sin presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H LL 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



**Mg. Erika Magaly Maza Castañeda**  
Catedradora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Leonor Hamilton Vásquez Vásquez**  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv\_peru

@ucv\_peru

#salradelante

ucv.edu.pe

asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nueva Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



**Ms. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Lenny Huallpa Villanueva Viquez**  
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#sailradelante  
ucv.edu.pe

## ANEXOS

**CAMPUS CHIMBOTE**

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chiriquí

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



**Mg. Erika Magaly Moxo Castañeda**  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Lanyer Huanthuya Villanueva Visiquez**  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

## ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

**CAMPUS CHIMBOTE**

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. **Erika Magaly Mozo Castañeda**

Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Lorey Rosellina Vilcaqueo Vásquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



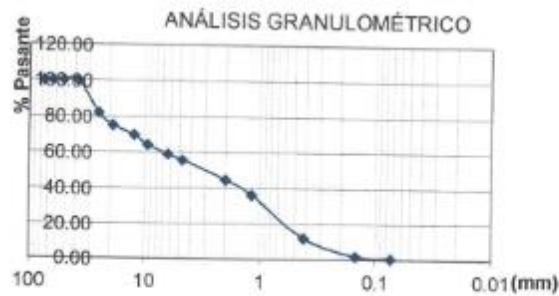
### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

**PROYECTO:** "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018"  
**SOLICITANTE:** RODRÍGUEZ CORONADO PETER ANTHONY - QUISPE PONTE EDGAR  
**ASUNTO :** ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO  
**LUGAR :** HUAMBACHO  
**UNIDAD :** MUESTRA C - 01

**TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	359.80	17.99
3/4	136.10	6.81
1/2	109.70	5.48
3/8	109.50	5.48
1/4	104.40	5.22
Nº 4	61.80	3.09
Nº 10	217.5	10.88
Nº 16	168	8.40
Nº 40	495.2	24.76
Nº 100	200.6	10.03
Nº 200	25.4	1.27
P Nº 200	12	0.60



Grava (%)	44.07
Arena (%)	55.34
Finos (%)	0.6
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-a
Contenido de Humedad	7.36

**Nota:**

SUCS: Arena mal graduada con grava  
 AASHTO: Fragmento de roca, grava arena  
 Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1  
 Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Moso Castañeda  
 Ingeniera de la Especialidad de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viquez Viquez  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



Fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe





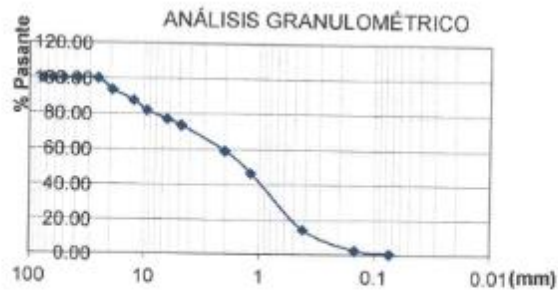
### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

**PROYECTO:** "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018"  
**SOLICITANTE:** RODRÍGUEZ CORONADO PETER ANTHONY - QUISPE PONTE EDGAR  
**ASUNTO :** ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO  
**LUGAR :** HUAMBACHO  
**UNIDAD :** MUESTRA C - 02

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	126.20	6.31
1/2	120.60	6.03
3/8	112.70	5.64
1/4	100.70	5.04
Nº 4	68.00	3.40
Nº 10	266	14.30
Nº 16	249.8	12.49
Nº 40	645.5	32.26
Nº 100	238.1	11.91
Nº 200	42.2	2.11
P Nº 200	10.2	0.51



Grava (%)	26.41
Arena (%)	73.08
Finos (%)	0.51
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	6.22

**Nota:**

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Lazo Castañeda

Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Leonor Homiliza Villanueva Vázquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



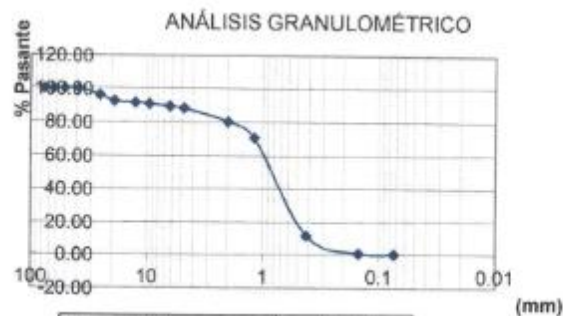
### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

**PROYECTO:** "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018"  
**SOLICITANTE:** RODRÍGUEZ CORONADO PETER ANTHONY - QUISPE PONTE EDGAR  
**ASUNTO :** ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO  
**LUGAR :** HUAMBACHO  
**UNIDAD :** MUESTRA C - 03

**TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	80.20	4.01
3/4	69.10	3.46
1/2	18.00	0.90
3/8	14.20	0.71
1/4	27.10	1.36
Nº 4	26.20	1.31
Nº 10	153.8	7.69
Nº 16	193.1	9.66
Nº 40	1190	59.50
Nº 100	213.7	10.69
Nº 200	12.9	0.65
P Nº 200	1.7	0.09



Grava (%)	11.74
Arena (%)	88.18
Finos (%)	0.08
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	16.53

**Nota:**

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Leyser Honorata Villalobos Vásquez  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



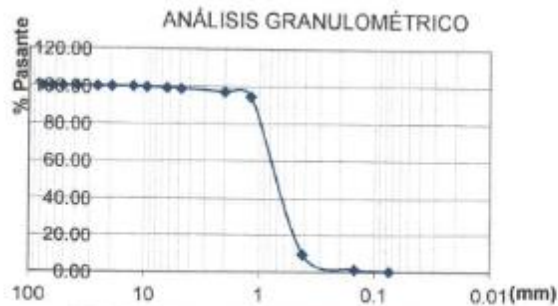
### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

**PROYECTO:** "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018"  
**SOLICITANTE:** RODRÍGUEZ CORONADO PETER ANTHONY - QUISPE PONTE EDGAR  
**ASUNTO :** ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO  
**LUGAR :** HUAMBACHO  
**UNIDAD :** MUESTRA C - 04

**TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Desig. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	5.50	0.28
1/4	11.70	0.59
Nº 4	5.80	0.29
Nº 10	33.2	1.66
Nº 16	48.4	2.42
Nº 40	1702.3	85.12
Nº 100	160.2	8.01
Nº 200	22.3	1.12
P Nº 200	10.6	0.53



Grava (%)	1.15
Arena (%)	98.32
Finos (%)	0.53
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	6.95

**Nota:**

SUCS: Arena mal graduada

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE  
 Av. Central Mz. H Lt. 1  
 Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

**Erika Magaly Mozo Castañeda**  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

**Lener Haroldo Villaluz Viquez**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



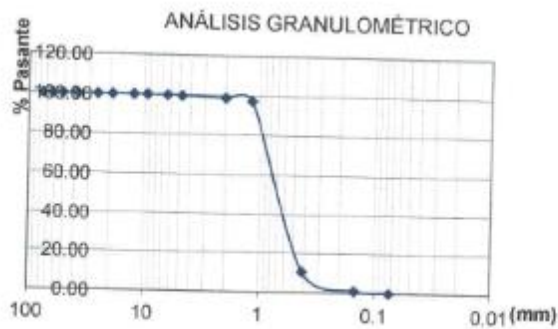
### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

**PROYECTO:** "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO – PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA, ANCASH – 2018"  
**SOLICITANTE:** RODRÍGUEZ CORONADO PETER ANTHONY - QUISPE PONTE EDGAR  
**ASUNTO :** ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO  
**LUGAR :** HUAMBACHO  
**UNIDAD :** MUESTRA C – 05

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	2.30	0.12
1/4	1.90	0.10
Nº 4	2.70	0.14
Nº 10	16.4	0.82
Nº 16	28.2	1.41
Nº 40	1734.9	86.75
Nº 100	190.5	9.53
Nº 200	19.9	1.00
P Nº 200	3.2	0.16



Grava (%)	0.35
Arena (%)	99.50
Finos (%)	0.15
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	13.97

**Nota:**

SUCS: Arena mal graduada  
 AASHTO: Fragmento de roca, grava arena  
 Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE  
 Av. Central Mz. H Lt. 1  
 Urb. Buenos Aires - Nueva Chimbote  
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



**Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda**  
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



**Lic. Haroldo Villanueva Vásquez**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

## FOTOGRAFIAS

**CAMPUS CHIMBOTE**  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chiriquí



*Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda*  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



*Luzmila Mercedes Villegas Villegas*  
TECNICO DE LABORATORIO



fb|ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



En la imagen se observa la zona donde se realizará el ensayo, puente huambacho.



En la imagen se aprecia la realización de la calicata para la toma de muestra a una profundidad de 1.00 m

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Laboratorio de Muestreo y Análisis  
Luzer Humberto Villanueva Viquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para la obtención del contenido de humedad



En la imagen se aprecia el pesado de la muestra para empezar con la realización del tamizado

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H.LT. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo  
Chimbo - de la Facultad de Ingeniería Civil  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



*Erika Magaly Mozo Castañeda*  
Chimbo - de la Facultad de Ingeniería Civil



*Luzer Huanzon Yáñez Vásquez*  
TECNICO DE LABORATORIO




fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



En la imagen se aprecia la realización del tamizado el cual tomara entre unos 10 a 15 minutos

CAMPUS CHIMBOTE  
Av. Central Mz. H Lt. 1  
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



  
Erika Magallanes Castañeda  
Ingeniera de la Especialidad de Ingeniería Civil



  
Leonor Hualpa Vilca  
Técnic(a) de Laboratorio



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#salradelante  
ucv.edu.pe



**Anexos N° 16: Informe Topográfico**

2018

**INFORME TOPOGRÁFICO  
RIO NEPEÑA TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA  
5+000 KILÓMETROS AGUAS ABAJO**



GfSAHON  
GfSA - TOPOGRAFIA  
29/09/2018



## **INFORME TOPOGRÁFICO - SAMANCO**

**"CAUSAS DE LA EROSIÓN EN EL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO -  
PROGRESIVA 5+000 KILÓMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN,  
DISTRITO DE SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"**

### **INDICE DE CONTENIDO**

#### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. GENERALIDADES
  - 1.2.1. Objetivo Del Estudio Topográfico
  - 1.2.2. Metodología
- 1.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio

#### **2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

---

- 2.1. Introducción
- 2.2. Acceso al Área de Estudio
- 2.3. Clima y Temperatura

#### **3. TRABAJOS DE CAMPO**

---

- 3.1. Equipo y Personal de Ingeniería empleado
- 3.2. Recopilación y Evaluación de Puntos Existentes
- 3.3. Poligonales Básicas
- 3.4. Medición de Ángulos Horizontales y Verticales
- 3.5. Cálculo del Angulo Horizontal
- 3.6. Cálculo del Angulo Vertical
- 3.7. Medición Electrónica de Distancias
- 3.8. Corrección del Error de Refracción y Curvatura
- 3.9. Corrección Atmosférica

#### **4. TRABAJOS DE GABINETE**

---

- 4.1. Equipo Empleado
- 4.2. Compensación de la Poligonal Básica
- 4.3. Coordenadas UTM de las Poligonales Básicas

#### **5. CONCLUSIONES**

---

#### **6. ANEXOS**

---

- 6.1. Anexo N° 1 Panel Fotográfico
- 6.2. Anexo N° 2 Coordenadas Topográficas, BM's y BM's Auxiliares
- 6.3. Anexo N° 3 Plano Topográfico

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Se viene elaborando estudios que hacen posible traducir estas intenciones en acceso directo de la población agrícola; los mismos que permitirán mejorar las condiciones de la población agrícola.

Para este fin, se ha previsto la elaboración del Proyecto de Tesis **"CAUSAS DE LA EROSIÓN EN EL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILÓMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"**.

Con la finalidad de evaluar y mejorar lo existente, y así contribuir con el desarrollo y mejoramiento de dicha zona.

### **1.2. GENERALIDADES**

#### **1.2.1. Objetivo Del Estudio Topográfico**

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark ó Puntos de Control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente estructuras existentes como reservorios, calles para las líneas proyectadas) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

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

- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Proporcionar información de base para los estudios de obras de ingeniería para el desarrollo del proyecto.

Tales como: Descolmatación y encausamiento de Río



### 1.2.2. Metodología

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

Desplazamiento de la brigada de topografía a la zona en estudio coordinándose con el ingeniero encargado de la topografía de parte del equipo de la empresa consultora. Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona en campo, verificando el área de trabajo así como las zonas aledañas para su delimitación.

Para el levantamiento topográfico del área en estudio se estableció una (01) Poligonal Básica: que sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.

Una vez reconocido la zona de trabajo se procedió a colocar los puntos de control de la poligonal de apoyo que servirá para el levantamiento del área lo cual está conformado por 15 vértices que se asignaron con códigos:

**BM-01, BM-02, BM-03, BM-04.**

Finalmente, se establecieron las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los vértices de la Poligonal Básica a partir de la georeferenciación con GPS.

Los Puntos de Control **BM-03 y BM-04**, son puntos de la poligonal básica los cuales fueron marcados en el terreno la cual servirá como azimut de partida.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca TOPCON ES-105, con precisión de 3 seg. en ángulo y de "1 mm +/- pmm" en distancia, 03 prismas, 04 wokitoki ( Radios), además de otros accesorios.

La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al caer la luz del sol, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AUTOCAD CIVIL 3D 2018, elaborando plano topográfico a escala 1/1000 para los diseños respectivos.

Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, información técnica, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.



### 1.3. Ubicación y Descripción del Área de Estudio

El proyecto se encuentra localizado por las zonas de “Huanbacho, “Rio Nepeña”  
Su área de estudio tiene una topografía llana.

➤ **UBICACIÓN POLITICA:**

**Distrito** : Samanco  
**Provincia** : Santa  
**Departamento** : Ancash

➤ **UBICACIÓN GEOGRAFICA:**

En Coordenadas UTM Sistema WGS-84 Zona 17 sur

Este: 8975292.100 m  
Norte: 782273.00 m

## 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### 2.1. Introducción

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical, los cuales tiene que ser enlazados a un sistema de referencia, en este caso al Sistema de control Horizontal y Vertical, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

### 2.2. Acceso al Área de Estudio

El acceso al área de estudio se utilizará la Carretera Panamericana del Norte hasta el Puente Huanbacho. Los Tramos de acceso se encuentran asfaltado y trochas carrozable.



### 2.3. Clima y Temperatura

El Distrito de Samanco, tiene un clima templado, presenta un clima desértico, de precipitaciones casi nulas. La temperatura oscila entre 28° en verano y 13° en invierno.

Temperatura : 25 C° / 77F°  
Humedad : 55%  
Viento Sureste: 14 km/hora  
Barómetro : Estable

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

El control topográfico fue llevado a cabo el día 29 de septiembre del 2018, mediante el uso de:

#### **Equipos e Instrumentos:**

- 01 Estación Total TOPCON ES-105
- 03 Porta prismas
- 03 Prismas
- 01 GPS (GARMIN ETREX 10)
- 02 Wincha metálica 5m.
- 01 Wincha de 50m.
- 04 wokitoki ( Radios)

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Monumentación de puntos BM's
- Bajada de información de la estación al terminar el levantamiento
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información

### 3.1. Equipo y Personal de Ingeniería empleado

#### Brigada de Campo:

<b>02 Tesista de Ingeniería</b>	:	- Peter Rodríguez coronado - Edgar Quispe Ponte
<b>01 Topógrafo</b>	:	- Gian Franco, Sarmiento Ahón
<b>03 Asistente topográfico</b>	:	- Frank Sarmiento Ahón - Erick Omar Carrillo - Edwin Hector Castillo

### 3.2. Recopilación y Evaluación de Puntos Existentes

Se ha evaluado la siguiente información sobre los puntos de control establecidos por el GPS.

### 3.3. Poligonales Básicas

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció una (01) poligonal ABIERTA:

#### **Poligonal “ABIERTA”:**

Poligonal Abierta de 15 Vértices (**BM-01, BM-02, BM-03, BM-04**).

Establecida con la finalidad del levantamiento Topográfico de toda la Zona en estudio.

### 3.4. Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

La medición de los ángulos horizontales se efectuó con una (01) Estación Total Trimble® M3, la cual elimina los errores del cálculo de ángulos horizontales y verticales que se producen normalmente en los teodolitos convencionales. El principio de lectura está basado en la lectura de una señal integrada sobre la superficie completa del dispositivo electrónico horizontal y vertical y la obtención de un valor angular medio. De esta manera, se elimina completamente la falta de precisión que se produce debido a la excentricidad y a la graduación, el sistema de medición de ángulos facilita la compensación automática en los siguientes casos:

- Corrección automática de errores del sensor de ángulos.
- Corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones.
- Corrección automática de error de colimación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería.





### 3.5. Cálculo del Angulo Horizontal

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo horizontal.

$$AH = AH_S + E_H \cdot \frac{1}{\text{sen } V} + Y_H \cdot \frac{1}{\text{tan } V} + V \cdot \frac{1}{\text{tan } V}$$

Donde:

- AHS : Angulo Horizontal medido por el sensor electrónico.
- EH : Error de colimación horizontal
- YH : Error de nivelado en ángulo recto al telescopio
- V : Error de eje horizontal

### 3.6. Cálculo del Angulo Vertical

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo vertical.

$$AV = AV_S + E_V + Y_V$$

Donde:

- AVS : Angulo vertical medido por el círculo electrónico
- EV : Error de colimación vertical
- YV : Desviación en el vertical, medida por el compensador automático del nivel.

### 3.7. Medición Electrónica de Distancias

La medición electrónica de distancias se ha ejecutado con el distanciómetro incorporado de la Estación Total. El módulo de medición de distancia de Estación Total TOPCON ES-105, opera dentro del área de infrarrojo del espectro electromagnético. Transmite un rayo de luz infrarroja, el rayo de luz reflejado es recibido por el instrumento y, con ayuda de un comparador, se puede medir el desfase entre la señal transmitida y recibida. Gracias a un microprocesador incorporado, la medida de tiempo del desfase se convierte en medida de distancia y se almacena en memoria como tal, con precisión de mm. El tiempo de medida para cada punto toma 3.5 segundos. La precisión de la medida de distancia es de  $\pm (5\text{mm} + 3\text{ppm})$ . El factor PPM (partes por millón) puede ser considerado en términos de milímetros por kilómetro. Por ello, 3PPM significa 3 mm/Km.



### 3.8. Corrección del Error de Refracción y Curvatura

Ya que la proyección de las alturas y las distancias se calcula con sólo multiplicar la distancia medida geoméricamente por el seno y el coseno, respectivamente del ángulo cenital medido, los errores de cálculo se pueden deber principalmente a la curvatura de la tierra, y la refracción.

A continuación se muestran las dos fórmulas que la estación total TOPCON ES-105 . Emplea para el cálculo automático de los errores de curvatura y refracción.

$$DH = DG \cdot \text{sen}Z - \frac{DG^2 \cdot \text{sen} 2Z}{2 \cdot R_T} \cdot \left(1 - \frac{K}{2}\right)$$

$$DV = DG \cdot \text{cos}Z + \frac{DG^2 \cdot \text{sen}^2 Z}{2 \cdot R_T} \cdot (1 - K)$$

Donde:

DH	:	Distancia horizontal
DZ	:	Diferencia de altura
DG	:	Distancia geométrica
RT	:	Valor medio del radio de la tierra en Km. = 6 372
K	:	Media de la constante de refracción = 0,142

### 3.9. Corrección Atmosférica

La velocidad de la luz varía levemente al ir atravesando diferentes presiones y temperaturas de aire, se debe aplicar un factor de corrección atmosférica para obtener la distancia correcta al final de los cálculos. Este factor de corrección atmosférica se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{ppm} = 275 - 79.55 \cdot \frac{P}{273 + t}$$

Donde

P	:	Presión en milibares
t	:	Temperatura del aire en grados Celsius

La Estación Total TOPCON ES-105 calcula y corrige esto automáticamente, la corrección cero se obtiene con una temperatura ambiente de 20 °C y a una presión atmosférica de 750 mmHg.



#### 4. TRABAJOS EN GABINETE

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

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

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas **computarizados**, utilizando los siguiente:

##### Equipo de Cómputo

- 01 Computadora Core i7
- 01 Monitor Samsung-S20D300NH/PE 21"
- 01 Impresora Multifuncional Epson L365
- 01 Plother HP Design T120
- 01 Disco HD 1000 Gb
- 01 Disco Duro Externo 1000 Gb

##### Equipo de Software Topográfico

- Autocad 3d Civil 2018
- Módulos: Básico y colector de datos

#### 4.1. Equipo Empleado

##### **Brigada de Gabinete:**

- 01 Cadista:** - Gian Franco, Sarmiento Ahón

#### 4.2. Compensación de la Poligonal Básica

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:

- Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimutes de los lados de la poligonal.
- Con los azimutes calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.



- La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Donde :

d : Distancia de un lado

$\sum d$ : Suma de las distancias o longitud de la poligonal

eN: Error en el Norte

eE: Error en el Este

- Se realizó la compensación de las Poligonales Básicas obteniendo precisiones de primer orden.

#### 4.3. Coordenadas UTM de las Poligonales Básicas

A continuación, se listan las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los Vértices de Las Poligonales.

#### **CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL**

N°	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
BM-01	783253.223	8975992.58	59.32	BM
BM-02	782620.137	8975514.93	55.189	BM
BM-03	782273	8975292.1	55.00	BM
BM-04	782094.468	8974811.36	52.135	BM



## 5. CONCLUSIONES

- El proyecto se encuentra localizado por las zonas de “Huanbacho, “Rio Nepeña” Su área de estudio tiene una topografía llana.
- El control topográfico de campo fue llevado a cabo en forma diaria utilizando: Una Estacion Total Topcon ES-105, 04 wokitoki ( Radios),el Software TOPCON, para transmitir toda la información tomada en el campo a un Colector de Datos, el software Autocad Civil 3D, versión 2018, para el procesamiento de los datos tomados en campo, el Software AutoCAD 2018, para la presentación en planos topográficos a escalas convenientes.
- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84, zona 17 sur.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio a escala 1:1000 con equidistancia de curvas de nivel a 1.00 m, la topografía procesada sirvió de base para la elaboración de los Estudios definitivos de ingeniería.

## 6. ANEXOS

### 6.1. ANEXO N°01: Panel Fotográfico



**Foto: 01**  
**SE OBSERVA Prog. 0+000 a Aguas Abajo.**



**Foto: 2**  
**SE OBSERVA A ESTACION TOTAL UBICADA EN EL BM-3**  
**COORDENADAS UTM: 8975292.100 N**  
**782273.00 E**  
**55.00. Z**



**Foto: 3**  
**SE OBSERVA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN LA Prog. 2+500**



**Foto: 4**  
**SE OBSERVA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN LA Prog. 3+400**





**Foto: 5**  
**SE OBSERVA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN LA Prog. 4+600**



**Foto: 6**  
**SE OBSERVA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN LA Prog. 4+600**



**6.2. ANEXO N°02: Coordenadas Topográficas, Bm's Y  
Bm's Auxiliares**



**CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
BM-01	783253.223	8975992.58	59.32	BM
BM-02	782620.137	8975514.93	55.189	BM
BM-03	782273	8975292.1	55	BM
BM-04	782094.468	8974811.36	52.135	BM
E.1	782273	8975292.1	55	EST
REF.1	782301.105	8975305.65	54.543	REF
REF.2	782329.62	8975274.13	54.551	REF
P.1	782329.599	8975273.94	54.322	PUENTE
P.2	782338.859	8975282.28	54.624	PUENTE
P.3	782310.267	8975314.1	54.653	PUENTE
P.4	782300.861	8975305.59	54.478	PUENTE
E.2	782237.662	8975253.12	53.341	EST
1	782305.544	8975300.41	49.413	PUENT
2	782305.87	8975299.95	49.278	SEC
3	782324.901	8975279.08	49.292	PUENT
4	782314.77	8975287.96	49.078	SEC
5	782310.979	8975293.03	49.153	SEC
6	782319.896	8975283.73	48.984	SEC
7	782304.195	8975299.64	49.586	ROCA
8	782324.889	8975279.1	49.262	ROCA
9	782283.01	8975285.32	49.081	SEC
10	782282.68	8975285.67	49.278	SEC
11	782305.047	8975261.66	49.191	SEC
12	782278.449	8975285.41	50.31	ROCA
13	782300.002	8975256.94	49.261	SEC
14	782279.289	8975284.39	49.62	SEC
15	782279.795	8975283.63	49.271	SEC
16	782295.71	8975261.41	49.11	SEC
17	782288.501	8975266.3	49.254	SEC
18	782272.922	8975279.3	49.914	ROCA
19	782269.664	8975248.65	49.116	SEC
20	782274.113	8975278.73	49.541	SEC
21	782274.497	8975278.38	49.238	SEC
22	782274.151	8975243.78	49.089	SEC
23	782280.779	8975273.59	49.053	SEC
24	782278.85	8975238.37	48.998	SEC
25	782258.077	8975264.25	49.831	ROCA
26	782258.513	8975263.96	49.88	SEC
27	782258.961	8975263.58	49.331	SEC
28	782263.636	8975224.81	48.97	SEC
29	782263.288	8975257.92	49.162	SEC
30	782266.769	8975254.07	48.972	SEC
31	782259.775	8975229.37	48.971	SEC
32	782254.157	8975235.76	48.824	SEC
33	782254.154	8975235.76	48.825	SEC
34	782240.312	8975248.09	49.418	ROCA
35	782240.4	8975247.73	49.62	SEC



36	782241.067	8975247.34	48.91	SEC
37	782248.514	8975231.17	48.757	SEC
38	782245.155	8975241.99	48.983	SEC
39	782236.65	8975223.16	48.733	SEC
40	782243.096	8975216.75	48.819	SEC
41	782224.969	8975234.71	49.623	ROCA
42	782225.235	8975234.16	49.779	SEC
43	782225.705	8975233.47	48.833	SEC
44	782249.012	8975209.4	48.81	SEC
45	782230.119	8975229.25	48.809	SEC
46	782251.275	8975211.24	49.388	ROCA
47	782234.701	8975225.37	48.698	SEC
48	782237.996	8975194.83	48.785	SEC
49	782231.392	8975200.9	48.913	SEC
50	782207.349	8975217.85	48.917	SEC
51	782224.196	8975207.1	48.776	SEC
52	782214.057	8975210.89	48.83	SEC
53	782218.691	8975201.6	48.857	SEC
54	782194.679	8975204.64	48.931	SEC
55	782211.426	8975192.1	48.746	SEC
56	782202.709	8975198.21	48.691	SEC
57	782217.846	8975186.51	48.812	SEC
58	782207.969	8975194.6	48.579	SEC
59	782225.157	8975178.09	48.655	SEC
60	782170.134	8975173.09	48.744	SEC
61	782213.915	8975163.9	48.767	SEC
62	782206.786	8975170.02	48.665	SEC
63	782177.235	8975167.27	48.532	SEC
64	782199.838	8975175.92	48.682	SEC
65	782182.792	8975163.12	48.624	SEC
66	782186.933	8975160.75	48.7	SEC
67	782193.958	8975154.42	48.698	SEC
68	782158.679	8975159.22	48.533	SEC
69	782200.475	8975148	48.752	SEC
70	782165.894	8975151.61	48.599	SEC
71	782188.521	8975132.79	48.675	SEC
72	782170.518	8975147.89	48.472	SEC
73	782183.016	8975137.47	48.684	SEC
74	782174.227	8975145.15	48.709	SEC
75	782146.078	8975141.42	48.532	SEC
76	782153.114	8975136.18	48.486	SEC
77	782161.739	8975129.36	48.618	SEC
78	782158.147	8975131.93	48.384	SEC
79	782169.105	8975123.66	48.55	SEC
80	782176.301	8975116.86	48.699	SEC
81	782133.649	8975125.99	48.539	SEC
82	782164.448	8975101.62	48.581	SEC
83	782140.684	8975119.26	48.488	SEC
84	782145.704	8975116.05	48.42	SEC
85	782157.882	8975106.87	48.528	SEC



86	782149.611	8975113.6	48.69	SEC
87	782122.344	8975110.03	48.467	SEC
88	782129.098	8975104.18	48.456	SEC
89	782137.462	8975097.73	48.52	SEC
90	782133.392	8975100.67	48.473	SEC
91	782144.916	8975091.48	48.593	SEC
92	782109.719	8975094.72	48.574	SEC
93	782152.07	8975085.44	48.681	SEC
94	782116.224	8975088.85	48.585	SEC
95	782121.488	8975084.93	48.353	SEC
96	782140.126	8975069.41	48.678	SEC
97	782133.277	8975074.94	48.514	SEC
98	782097.919	8975079.63	48.36	SEC
99	782103.856	8975073.63	48.415	SEC
100	782124.894	8975082.07	48.546	SEC
101	782108.945	8975068.81	48.417	SEC
102	782112.647	8975066.3	48.537	SEC
103	782084.656	8975062.95	48.45	SEC
104	782120.671	8975060.82	48.416	SEC
105	782092.39	8975056.95	48.387	SEC
106	782120.645	8975060.81	48.415	SEC
107	782096.007	8975053.61	48.557	SEC
108	782128.633	8975052.94	48.609	SEC
109	782071.949	8975046.48	48.362	SEC
110	782116.747	8975037.49	48.536	SEC
111	782078.875	8975041.69	48.277	SEC
112	782108.607	8975043.58	48.553	SEC
113	782083.575	8975038.01	48.373	SEC
114	782100.577	8975050.38	48.514	SEC
115	782059.607	8975030.6	48.283	SEC
116	782088.279	8975034.63	48.346	SEC
117	782066.891	8975025.02	48.342	SEC
118	782071.01	8975022.12	48.406	SEC
119	782096.004	8975029.04	48.377	SEC
120	782103.362	8975023.27	48.48	SEC
121	782104.825	8975021.84	48.649	SEC
122	782053.863	8975009.74	48.18	SEC
123	782058.783	8975005.99	48.201	SEC
124	782092.124	8975006.49	48.479	SEC
125	782083.502	8975012.9	48.498	SEC
126	782035.084	8974999.17	48.205	SEC
127	782076.01	8975018.83	48.447	SEC
128	782042.681	8974993.23	48.2	SEC
129	782063.732	8975003.05	48.429	SEC
130	782046.838	8974989.73	48.231	SEC
131	782063.753	8975002.98	48.399	SEC
132	782022.672	8974982.55	48.273	SEC
133	782071.439	8974997.2	48.428	SEC
134	782030.877	8974976.95	48.042	SEC
135	782079.839	8974991.02	48.319	SEC



136	782034.504	8974974.35	48.224	SEC
137	782067.486	8974974.75	48.401	SEC
138	782010.734	8974966.81	48.284	SEC
139	782059.491	8974980.83	48.23	SEC
140	782051.933	8974986.79	48.237	SEC
141	782017.662	8974961.01	48.165	SEC
142	782022.065	8974958.29	48.119	SEC
143	782039.148	8974971.31	48.309	SEC
144	782046.939	8974965.47	48.193	SEC
145	781999.092	8974951.2	48.079	SEC
146	781998.63	8974951.36	48.474	SEC
147	782055.72	8974959.97	48.29	SEC
148	782006.516	8974945.47	48.256	SEC
149	782043.761	8974944.2	48.088	SEC
150	782034.644	8974950.14	48.153	SEC
151	782009.946	8974942.62	48.072	SEC
152	782027.014	8974955.48	48.244	SEC
153	781987.68	8974937.1	48.661	BAND.1+500
154	781988.584	8974936.5	48.295	SEC
155	782014.918	8974939.44	48.152	SEC
156	781993.088	8974931.94	48.339	SEC
157	781998.672	8974928.63	48.045	SEC
158	782021.547	8974934.48	48.16	SEC
159	782031.674	8974927.97	48.152	SEC
160	782002.551	8974923.85	48.153	EJE.1+500
161	782018.426	8974912.47	48.256	SEC
162	782010.079	8974918.57	48.022	SEC
163	782020.883	8974909.12	49.954	DIQ
164	781984.456	8974939.4	49.853	DIQ
165	781982.124	8974941.29	51.489	DIQ
166	782024.309	8974907.71	51.879	DIQ
167	781992.871	8974954.34	51.583	SEC
168	782036.134	8974923.31	52.006	SEC
169	782047.359	8974937.76	52.017	SEC
170	782060.527	8974954.64	51.973	SEC
171	782005.386	8974970.64	51.683	SEC
172	782072.69	8974970.47	51.85	SEC
173	782016.965	8974985.54	51.722	SEC
174	782085.11	8974986.57	51.831	SEC
175	782029.532	8975001.65	51.649	SEC
176	782097.221	8975001.82	51.847	SEC
177	782041.546	8975017.79	51.895	SEC
178	782109.373	8975017.81	51.755	SEC
179	782053.378	8975033.6	52.315	SEC
180	782121.661	8975033.76	51.875	SEC
181	782066.437	8975049.54	52.021	SEC
182	782133.284	8975048.63	51.821	SEC
183	782079.215	8975066.34	52.086	SEC
184	782145.741	8975064.78	51.926	SEC
185	782089.945	8975080.16	52.069	SEC



186	782157.909	8975080.49	52.107	SEC
187	782101.544	8975094.85	51.978	SEC
188	782170.57	8975096.84	52.171	SEC
189	782116.143	8975113.57	52.17	SEC
190	782182.223	8975112.19	52.34	SEC
191	782127.77	8975128.86	52.21	SEC
192	782194.316	8975127.63	52.339	SEC
193	782139.828	8975144.63	52.122	SEC
194	782206.109	8975142.96	52.294	SEC
195	782151.042	8975159.52	52.164	SEC
196	782219.107	8975159.67	52.227	SEC
197	782164.56	8975176.69	52.305	SEC
198	782230.269	8975174.07	52.265	SEC
199	782176.668	8975192.07	52.403	SEC
200	782242.829	8975191.25	52.305	SEC
201	782189.126	8975208.29	52.56	SEC
202	782254.076	8975205.53	52.584	SEC
203	782197.128	8975217.7	52.888	SEC
204	782253.748	8975208.21	52.363	SEC
205	782204.872	8975224.22	52.959	SEC
206	782267.139	8975220.79	52.728	SEC
207	782220.186	8975236.47	53.022	SEC
208	782278.795	8975231.63	52.973	SEC
209	782236.951	8975251.22	53.177	SEC
210	782291.669	8975243.04	53.034	SEC
211	782256.577	8975268.19	53.477	SEC
212	782301.654	8975251.74	53.012	SEC
213	782270.136	8975283.2	53.937	SEC
214	782316.087	8975265.26	52.848	SEC
215	782278.28	8975293.29	54.949	SEC
216	782327.034	8975276.5	52.615	SEC
217	782286.989	8975299.09	55.281	SEC
218	782294.495	8975299.14	53.75	SEC
219	782303.328	8975302.85	53.065	SEC
E.3	782399.641	8975381.75	53	EST
220	782301.105	8975305.65	54.543	EST
221	782314.936	8975308.99	50.073	PUEN
222	782334.342	8975287.59	49.63	PUEN
223	782315.249	8975308.52	49.769	SEC
224	782315.964	8975307.66	49.21	SEC
225	782333.701	8975288.02	49.04	SEC
226	782319.102	8975303.3	49.101	SEC
227	782329.148	8975292.68	49.112	SEC
228	782324.676	8975296.88	49.124	SEC
229	782343.872	8975313.21	49.089	SEC
230	782350.894	8975304.23	49.293	SEC
231	782339.768	8975319.13	49.064	SEC
232	782347.497	8975308.56	49.185	SEC
233	782334.609	8975325.31	49.108	SEC
234	782344.703	8975333.64	49.17	SEC



235	782343.337	8975334.73	50.252	ROCA
236	782344.166	8975333.38	49.159	SEC
237	782366.491	8975332.35	49.303	SEC
238	782357.957	8975344	49.061	SEC
239	782370.124	8975325.41	49.001	SEC
240	782362.029	8975338.62	48.963	SEC
241	782373.306	8975320.02	49.192	SEC
242	782375.844	8975358.44	48.936	SEC
243	782392.318	8975326.35	49.295	SEC
244	782381.019	8975352.26	49.048	SEC
245	782385.177	8975347.37	49.104	SEC
246	782389.968	8975333.48	49.13	SEC
247	782407.905	8975358.65	49.367	SEC
248	782413.895	8975347.69	49.254	SEC
249	782403.924	8975379.01	49.374	SEC
250	782403.737	8975380.2	49.386	SEC
251	782422.402	8975343.03	49.276	SEC
252	782407.709	8975370.29	49.276	SEC
253	782439.487	8975351.67	49.611	SEC
254	782412.889	8975360.9	49.409	SEC
255	782436.825	8975358.69	49.446	SEC
256	782430.864	8975369.74	49.312	SEC
257	782421.591	8975388.71	49.213	SEC
258	782426.209	8975378.92	49.284	SEC
259	782448.672	8975378.88	49.377	SEC
260	782453.043	8975370.93	49.482	SEC
261	782438.36	8975396.31	49.375	SEC
262	782457.9	8975360.88	49.612	SEC
263	782443.547	8975387.57	49.296	SEC
264	782475.987	8975369.94	49.861	SEC
265	782457.279	8975405.65	49.479	SEC
266	782471.417	8975378.36	49.722	SEC
267	782461.121	8975397.62	49.425	SEC
268	782466.822	8975387.42	49.475	SEC
269	782474.134	8975414.37	49.38	SEC
270	782484.627	8975396.44	49.581	SEC
271	782478.821	8975406.65	49.418	SEC
272	782488.534	8975388.27	49.839	SEC
273	782491.382	8975422.65	49.811	SEC
274	782493.535	8975378.25	49.84	SEC
275	782495.336	8975415.51	49.57	SEC
276	782509.972	8975386.45	50.021	SEC
277	782502.72	8975404.91	49.695	SEC
278	782507.073	8975394.47	49.714	SEC
279	782511.281	8975431.91	49.956	SEC
280	782520.397	8975414.47	49.728	SEC
281	782515.344	8975424.5	49.782	SEC
282	782523.244	8975405.63	49.791	SEC
283	782527.734	8975395.39	50.031	SEC
284	782527.948	8975440.06	49.954	SEC





285	782533.581	8975431.8	49.828	SEC
286	782544.007	8975403.19	49.897	SEC
287	782538.365	8975422.86	49.871	SEC
288	782539.6	8975413.33	49.802	SEC
289	782547.819	8975449.25	49.973	SEC
290	782563.816	8975413.3	50.004	SEC
291	782560.449	8975423.16	49.679	SEC
292	782565.281	8975458.32	50.01	SEC
293	782556.377	8975431.58	49.744	SEC
294	782569.539	8975450.46	49.948	SEC
295	782574.279	8975440.39	49.798	SEC
296	782584.017	8975467.3	49.843	SEC
297	782577.833	8975433.08	49.781	SEC
298	782587.404	8975459.18	49.956	SEC
299	782582.554	8975423.06	50.083	SEC
300	782592.075	8975449.22	49.907	SEC
301	782600.505	8975431.62	50.07	SEC
302	782596.433	8975440.4	49.818	SEC
303	782600.999	8975475.96	50.045	SEC
304	782605.096	8975468.18	49.934	SEC
305	782618.373	8975440.6	50.032	SEC
306	782609.993	8975458.11	50.046	SEC
307	782615.244	8975448.97	49.872	SEC
308	782618.564	8975484.56	49.918	SEC
309	782628.109	8975466.77	50.087	SEC
310	782622.788	8975477.41	49.924	SEC
311	782632.114	8975459.86	49.998	SEC
312	782642.62	8975452.84	49.979	SEC
313	782636.09	8975493.08	49.976	SEC
314	782640.096	8975486.01	49.929	SEC
315	782646.078	8975475.5	49.997	SEC.0+640
316	782658.168	8975457.55	53.345	SEC
317	782632.081	8975497.7	53.665	SEC
318	782618.588	8975492.4	53.751	SEC
319	782600.13	8975483.23	53.925	SEC
320	782621.782	8975434.08	53.584	SEC
321	782604.181	8975425.34	53.487	SEC
322	782582.356	8975474.4	53.751	SEC
323	782585.954	8975416.44	53.257	SEC
324	782564.402	8975465.55	53.993	SEC
325	782569.475	8975408.22	53.317	SEC
326	782545.458	8975455.84	53.843	SEC
327	782552.488	8975399.98	53.217	SEC
328	782525.744	8975446.46	53.854	SEC
329	782531.131	8975389.43	53.338	SEC
330	782508.237	8975437.68	53.642	SEC
331	782513.498	8975380.57	53.019	SEC
332	782488.955	8975428.02	53.358	SEC
333	782497.03	8975372.43	52.991	SEC
334	782471.831	8975419.9	53.339	SEC

335	782479.598	8975363.85	52.84	SEC
336	782454.705	8975411.36	53.052	SEC
337	782461.118	8975354.76	52.838	SEC
338	782435.766	8975402.07	53.257	SEC
339	782442.678	8975345.82	52.838	SEC
340	782419.175	8975394.29	53.339	SEC
341	782425.554	8975337.42	52.775	SEC
342	782401.015	8975384.97	53.114	SEC
343	782401.994	8975383.18	51.757	SEC
344	782401.844	8975381.98	52.756	SEC
345	782413.121	8975331.95	52.802	SEC
346	782396.458	8975378.67	52.941	SEC
347	782400.477	8975323.68	53.173	SEC
348	782384.093	8975370.5	52.646	SEC
349	782379.376	8975315.69	52.533	SEC
350	782364.079	8975353.98	53.107	SEC
351	782364.262	8975310.34	51.918	SEC
352	782354.442	8975348.1	53.199	SEC
353	782353.524	8975302.48	51.86	SEC
354	782332.283	8975329.82	53.49	SEC
355	782340	8975288.98	52.742	SEC
356	782334.827	8975287.01	52.616	SEC
357	782316.749	8975314.02	53.004	SEC
358	782313.613	8975310.42	53.306	SEC



**6.2. ANEXO N°03: Plano Topográfico**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



OTORGADO A: MARCOS JARA MAL

R.U.C: 32789801

EQUIPO: Estacion Total marca Topcon modelo ES105 de 5segundos

SERIE: GZ5612

FECHA DE EMISION: 2018-05-15

GEOTOP S.A.C. CERTIFICA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DIN 18723, SEGUN LOS ESTANDARES INTERNACIONALES ESTABLECIDOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO SEGÚN EL FABRICANTE
Precision del Distanciometro: $\pm \sqrt{2+2}$ ppm x D) mm
Constante Estadimetrica 100m
Telescopio Imagen directa: 30X
Lectura Mínima: 1'5"
Precision Angular: 5"

**VERIFICACIÓN DEL EQUIPO**

PANEL DE CONTROL	BASE	REVISIÓN
MARCAS DEL TECLADO OK	CONDICION FISICA OK	ERROR VERTICAL OK
FUNCIONES DEL TECLADO OK	NIVEL OK	ERROR HORIZONTAL OK
CONDICION FISICA OK	TORNILLOS OK	DOBLE CENTRO OK
		PERPENDICULARIDAD OK
		PLOMADA LASER OK
		PUNTERO LASER OK
MECANICA	PRECISIÓN	APARIENCIA VISIBLE
ASAS OK	ANGULO HORIZONTAL OK	COLOR OK.
ROTACION HORIZONTAL OK	ANGULO VERTICAL OK	LIMPIEZA OK.
ROTACION VERTICAL OK		
CALIBRACIÓN		
HORIZONTAL OK		
VERTICAL OK		

PATRON DE MEDICIONES DEL INSTRUMENTO EN 00°00'00"				MEDICIONES DE PATRÓN		
ANGULO HZ	00°00'00"	Der.	180°00'00"	ANGULO HZ	00°00'00"	180°00'00"
ANGULO V	90°00'00"	180°	270°00'00"	ANGULO V	90°00'00"	270°00'00"
Arriba	60°00'00"	180°	240°00'00"			
Abajo	120°00'00"	180°	300°00'00"			

RESULTADO V=OK HZ=OK

VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO				VALOR A CORREGIR				VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO CALIBRADO			
GRADOS MINUTOS SEGUNDOS				GRADOS MINUTOS SEGUNDOS				GRADOS MINUTOS SEGUNDOS			
VERTICAL	360	00	09	VERTICAL	00	00	09	VERTICAL	359	59	57
HORIZONTAL	360	00	15	HORIZONTAL	00	00	15	HORIZONTAL	360	00	02

CALIBRACIÓN DEL DISTANCIOMETRO				
MEDIDA INICIAL (m)	CORRECCION DE MEDIDA/PATRÓN DE MEDIDA INICIAL (m)	MEDIDA PATRÓN (m)	MEDIDAS CORREGIDAS (m)	DIFERENCIA DE MEDIDA/PATRÓN DE MEDIDA CORREGIDA (m)
50	0.00	50	50	0.00
150	0.00	150	150	0.00
200	0.00	200	200	0.00

RANGO DE TOLERANCIA			
GRADOS MINUTOS SEGUNDOS			
+	360	00	05"
-	359	59	55

CERTIFICAMOS QUE EL EQUIPO EN MENCIÓN, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y CALIBRADO, SEGÚN NORMA DIN 18723.

**CONDICIONES AMBIENTALES DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN**

Lugar: Taller de Servicio Técnico de GEOTOP S.A.C.  
Temperatura: Promedio de 20 grados C con variación de +/- 0.5 grados C. Humedad Relativa de 58%.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



**TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACIÓN**

**Equipo utilizado  
como patrón**

Set de Colimadores. Marca Topcon Serie N° zw7488, con Certificación de Calibración N° G-2018-4571  
Teodolito Mecanico Kern DKM2A, Serie N°74596 con Certificado de Calibración N° G-2018-4572  
Nivel Automático Leica NAK2 32x, Serie N°568215, con Certificado de Calibración N° G-2018-4570  
Micrometro de placas paralelas Leica-NAK, con Serie N° 1007665,  
con Certificado de Calibración N° G-2016-4573.

Colimador TOPCON con Telescopios de 32x cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus brazos esta dentro de 1", consta de 08 tubos cada uno con cuadruple reticulo en plataforma fija, con distancia de enfoque infinito, distancia focal de 500mm, apertura efectiva de 50mm y 2° de campo de vision, que es revisado periodicamente por un Teodolito Kern DKM2A precisión 1", com metodo de lectura directa inversa y refrendado con un Nivel Automático Leica Modelo NAK2 de 32x con Micrómetro de Placas Paralelas de Precisión 0.3 mm, nivelación doble de 1 km.

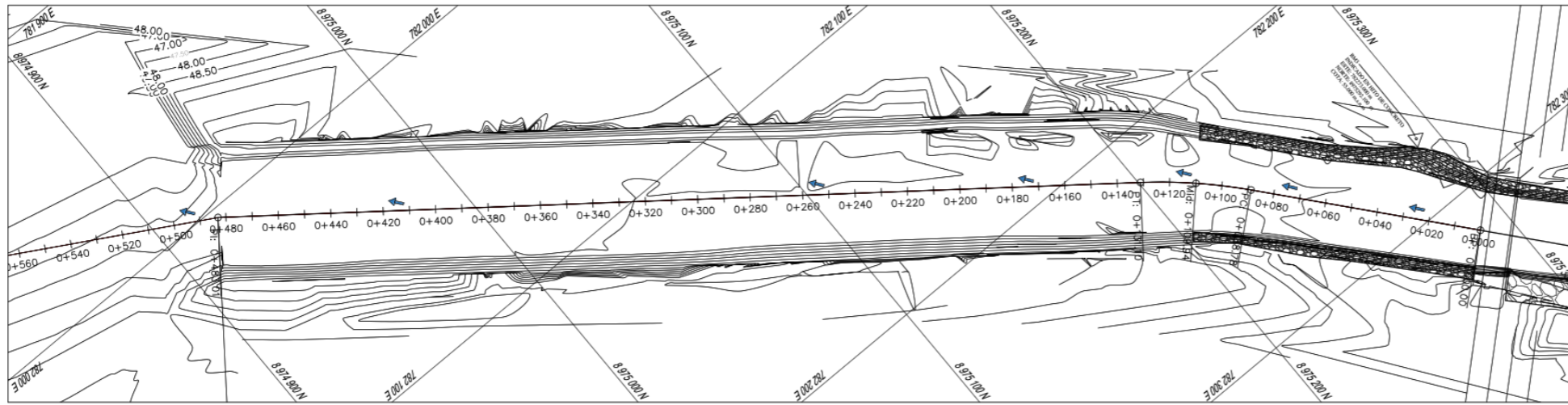
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2018-05-15

DATOS: ESTE EQUIPO ANTES DE SALIR DE ALMACEN HA SIDO CHEQUEADO, Y SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO, ES DE SU RESPONSABILIDAD EL ADECUADO CUIDADO, ESTA EMPRESA NO SE RESPONSABILIZA POR POSIBLES DAÑOS CAUSADOS POR UNA MALA MANIPULACIÓN Y/O TRANSPORTE INAPROPIADO. A LA FIRMA SE MUESTRA LA CONFORMIDAD.

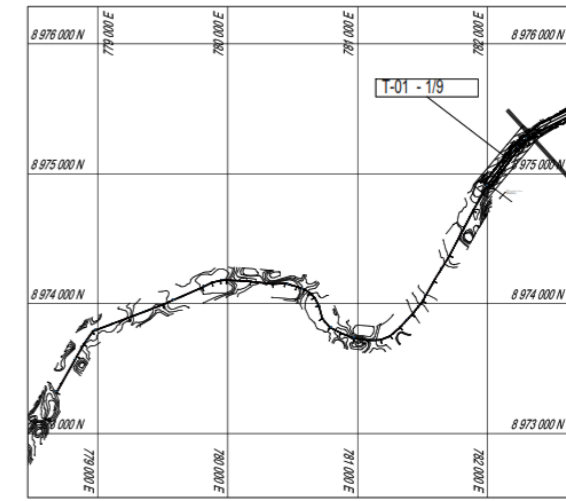
ENTREGUÉ CONFORME:



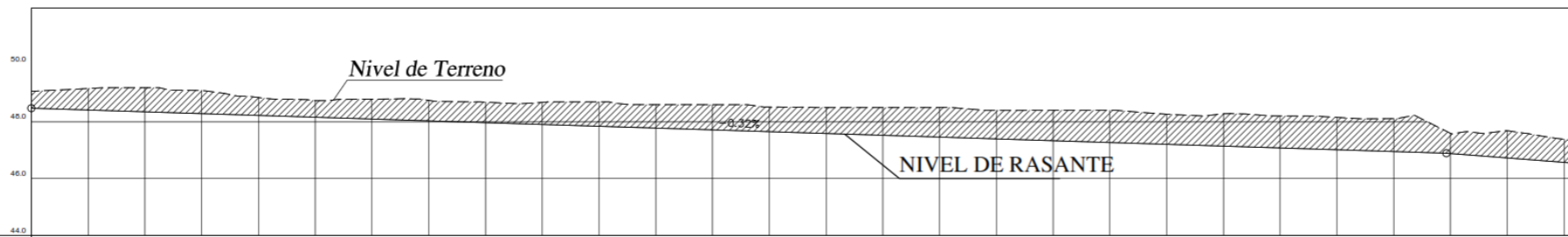
**Anexos N° 17: Planos Topográficos, Planta, Perfil longitudinal y Secciones Transversales**



**PLANO PLANTA**  
ESC 1:1000



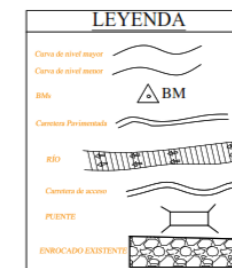
CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25000



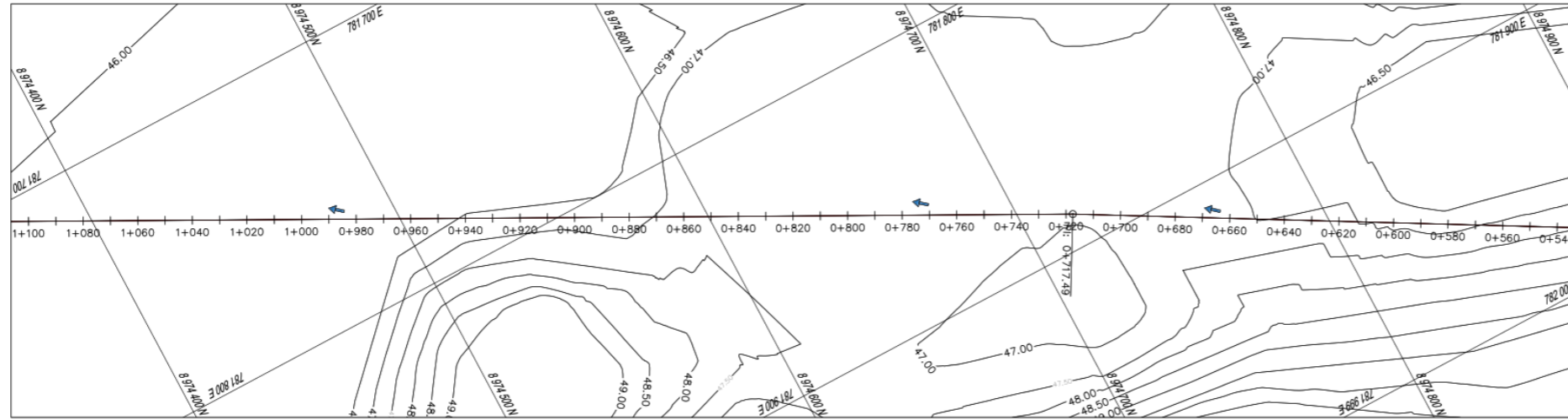
PENDIENTE %	-0.32% en 498.57m																				-0.7							
PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500		
COTA TERRENO	49.08	49.17	49.20	49.10	48.95	48.74	48.79	48.75	48.69	48.68	48.70	48.60	48.52	48.50	48.50	48.50	48.50	48.50	48.50	48.50	48.50	48.28	48.28	48.15	48.11	47.89	47.68	47.38
COTA RASANTE	48.47	48.41	48.35	48.28	48.22	48.16	48.09	48.03	47.97	47.90	47.84	47.78	47.71	47.65	47.58	47.52	47.46	47.39	47.33	47.27	47.20	47.14	47.06	46.99	46.91	46.88	46.72	46.57
ALTURA DE CORTE	0.60	0.76	0.85	0.81	0.63	0.59	0.70	0.72	0.72	0.78	0.66	0.63	0.59	0.57	0.52	0.54	0.54	0.51	0.47	0.43	0.36	0.32	0.26	0.22	0.21	0.16	0.11	0.01
ALTURA DE RELLENO																												

**PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO**  
ESC VERT 1:100  
HOR 1:1000

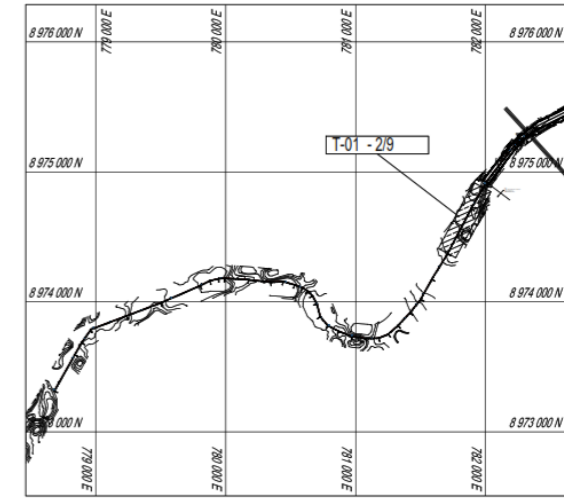
UBICACION DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



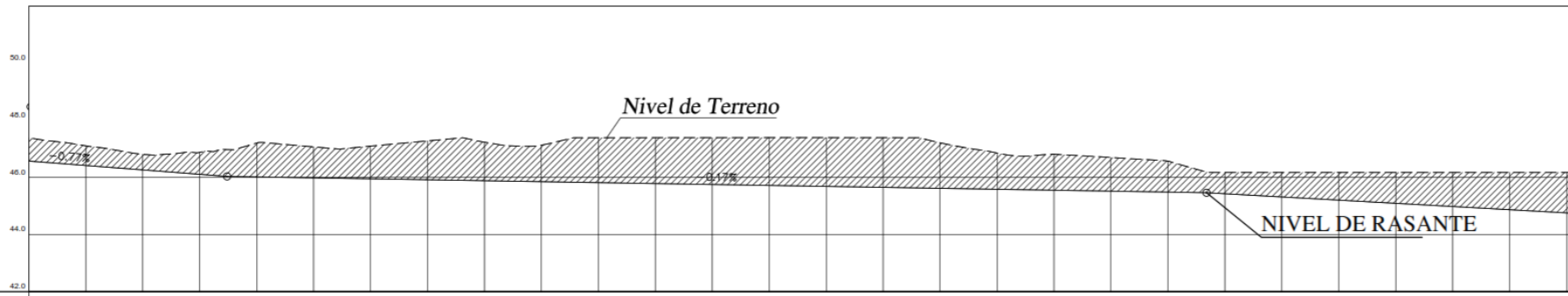
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"	
PLANO: <b>TOPOGRAFICO</b> Prog. 0+000 a 0+500	
ALUMNOS: - Osorio Flores, Edgar - Rodríguez Coronado, Pizarro Anthony	DPTO: ANCASH PROV: SANTA DIST: SAMANCO
DISEÑO: Ing. Legendre Salazar, Sheila Mabel	ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE - 2018
Llamada: 1 de 9	
<b>T-01</b>	



PLANO PLANTA  
ESC 1:1000

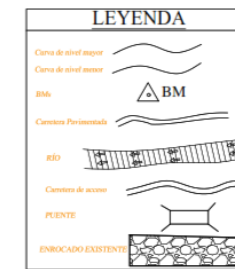


CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25000



50.0  
48.0  
46.0  
44.0  
42.0

UBICACIÓN DE RED DE BM'S - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

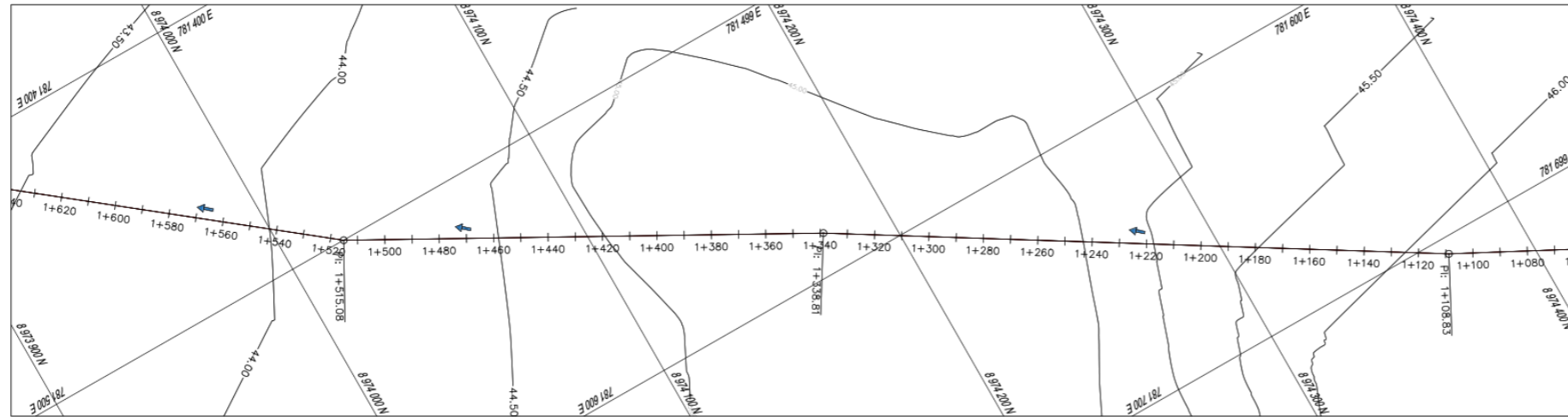


PENDIENTE %	0.77% en 111.05m											-0.17% en 343.95m											-0.4	
PROGRESIVAS	0+540	0+580	0+600	0+640	0+680	0+700	0+720	0+740	0+780	0+800	0+820	0+840	0+880	0+900	0+920	0+940	0+980	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	
COTA TERRENO	47.38	47.11	46.81	46.88	47.20	47.07	47.10	47.28	47.23	47.13	47.38	47.39	47.39	47.21	46.85	46.81	46.70	46.57	46.17	46.17	46.17	46.17	46.17	46.17
COTA RASANTE	46.57	46.41	46.26	46.11	46.01	45.98	45.95	45.91	45.88	45.85	45.81	45.78	45.75	45.72	45.58	45.55	45.52	45.48	45.42	45.31	45.20	45.09	44.98	44.87
ALTURA DE CORTE	0.81	0.69	0.55	0.77	1.19	1.09	1.15	1.36	1.35	1.28	1.56	1.61	1.64	1.68	1.71	1.74	1.90	1.27	1.26	1.18	1.08	1.19	1.30	1.42
ALTURA DE RELLENO																								

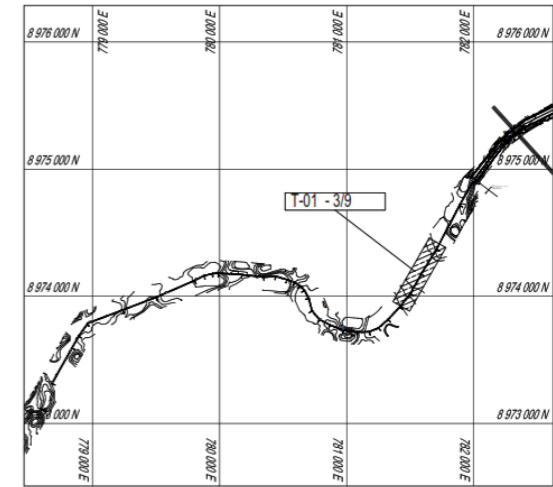
PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"	
PLANO: <b>TOPOGRAFICO</b> Prog. 0+540 a 1+080	
ALUMNOS: - Grupo Frente, Edgar Rodríguez Coronado, Félix Anthon	DPTO: ANCASH PROV: SANTA DIST: SAMANCO
DOCENTE: Ing. Legendre Salazar, Sheila Mabel	LECTURA: 2 de 9 <b>T-01</b>
DIBUJO: <a href="mailto:cesarvallejo@gmail.com">cesarvallejo@gmail.com</a>	ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE - 2015 CURSO: Seminario de Investigación

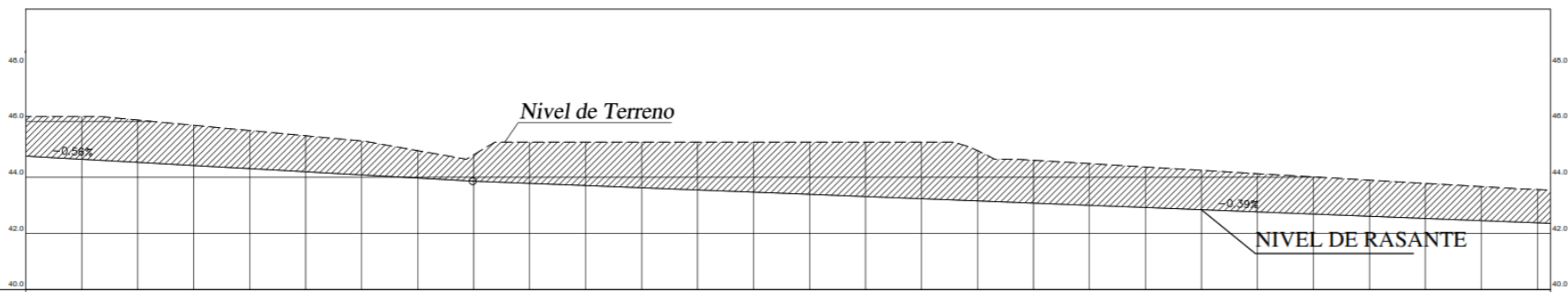




**PLANO PLANTA**  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC: 1:25,000



UBICACIÓN DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

**LEYENDA**

- Cuena de nivel mayor
- Cuena de nivel menor
- B.M.
- Cuena Perimetral
- RÍO
- Cuena de acceso
- PUENTE
- EMBARCADO EXISTENTE

PENDIENTE %	0.56% en 286.12m										-0.39% en 546.52m										
PROGRESIVAS	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	1+000	1+100	
COTA TERRENO	46.17	46.17	46.04	45.98	45.87	45.80	45.48	45.30	44.95	44.80	45.26	45.26	45.26	45.26	45.26	44.95	44.81	44.49	44.37	44.25	43.90
COTA RASANTE	44.76	44.84	44.83	44.82	44.31	44.20	44.20	44.09	43.98	43.96	43.96	43.95	43.95	43.95	43.95	43.71	43.58	43.00	42.92	42.85	42.81
ALTURA DE CORTE	1.42	1.33	1.51	1.44	1.36	1.39	1.29	1.21	0.98	0.94	1.47	1.55	1.63	1.71	1.78	1.86	1.94	2.02	1.79	1.45	1.40
ALTURA DE RELLENO																					

**PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO**  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

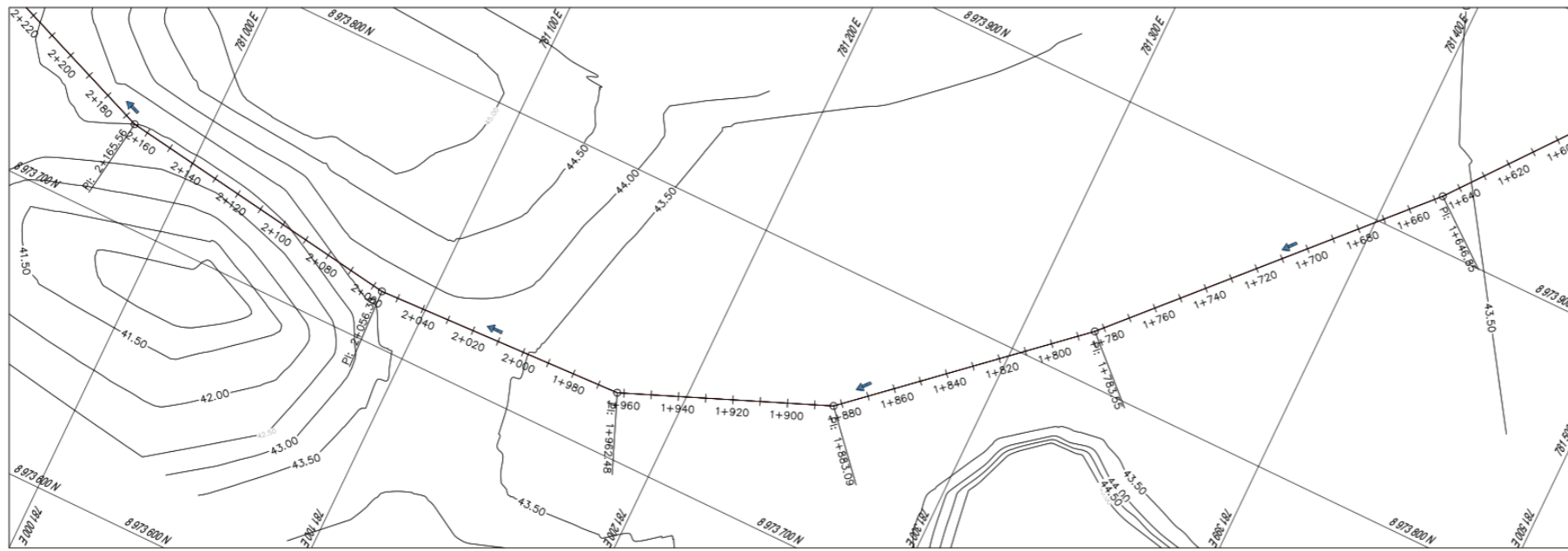
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambocho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"

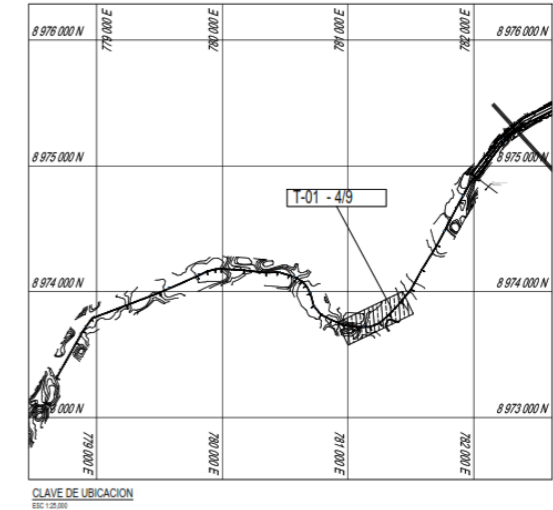
PLANO: **TOPOGRAFICO**  
Prog. 1+000 a 1+620

ALPARES:	DPTO:	LAPINA:
- César Frenk, Edgar	ANCASH	3 de 9
- Rodrigo Coronado, Peter Anthony	PROV:	
	SANTA	
ORIENTE:	DIST:	
Ing. Legendre Salazar, Sheila Mabel	SAMANCO	
DESARROLLO:	FECHA:	
Escuela de Ingeniería Civil	INDICADA	DICEMBRE - 2018
	CATEG:	Docente de Investigación

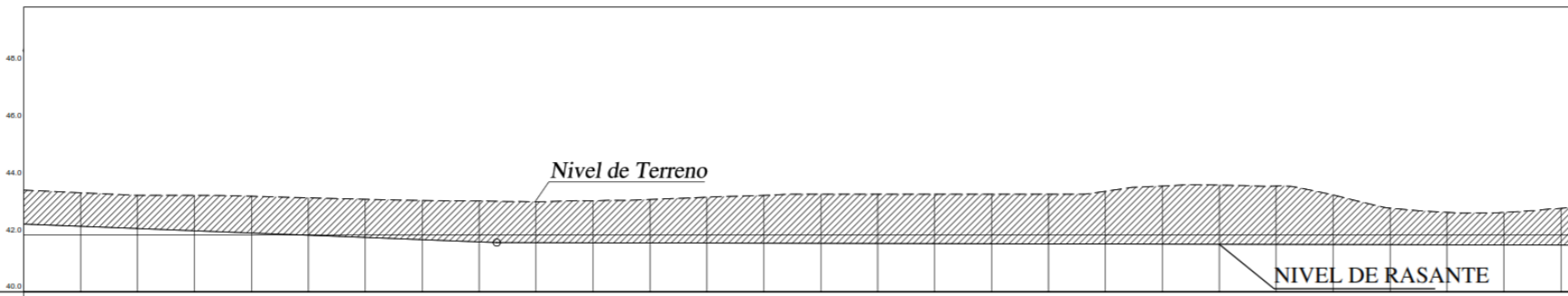
**PP-01**



**PLANO PLANTA**  
ESC 1:1000



UBICACIÓN DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



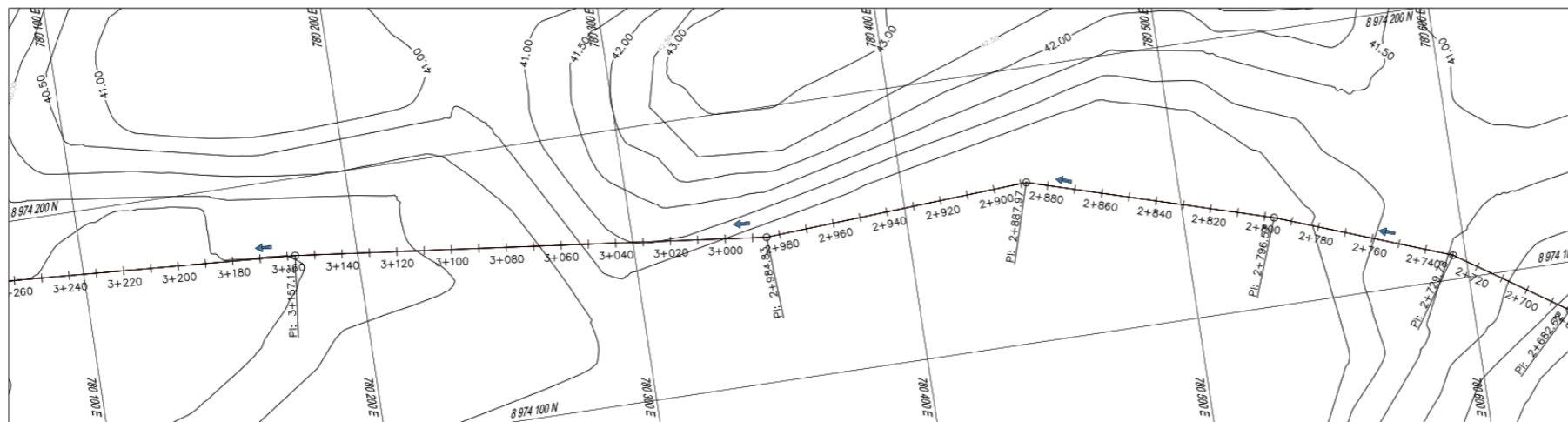
LEYENDA	
Curva de nivel mayor	
Curva de nivel menor	
B.M.	
Cercas Perimetrales	
RS	
Cercas de acceso	
PUENTE	
ENFOCADO EXISTENTE	

PENDIENTE %	↔																																		
PROGRESIVAS	1+000	1+040	1+080	1+120	1+160	1+200	1+240	1+280	1+320	1+360	1+400	1+440	1+480	1+520	1+560	1+600	1+640	1+680	1+720	1+760	1+800	1+840	1+880	1+920	1+960	2+000	2+040	2+080	2+120	2+160	2+200				
COTA TERRENO	43.07	42.48	43.39	43.39	42.36	43.30	43.25	43.21	43.19	43.19	43.20	43.24	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43	43.43		
COTA RASANTE	42.38	42.30	42.22	42.14	42.06	41.98	41.91	41.83	41.75	41.72	41.72	41.71	41.71	41.70	41.70	41.70	41.69	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.67	41.67	41.66	41.65	41.65	41.64	41.64	41.64	41.64	
ALTURA DE CORTE	1.19	1.18	1.17	1.25	1.29	1.31	1.36	1.38	1.44	1.44	1.48	1.53	1.61	1.68	1.73	1.75	1.74	1.74	1.75	1.85	2.04	2.08	2.05	2.05	1.74	1.29	1.14	1.15	1.15	1.15	1.20	1.20	1.20		
ALTURA DE RELLENO																																			

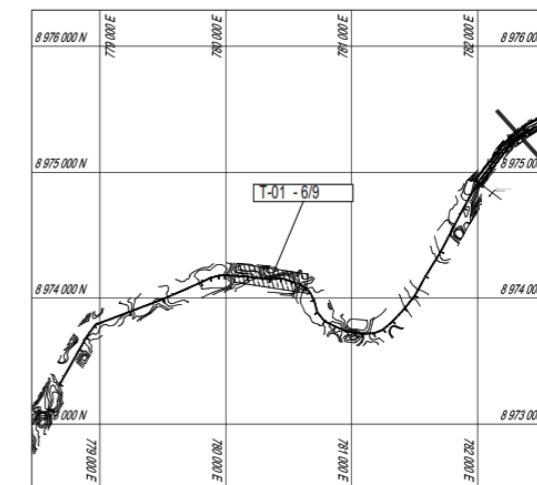
**PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO**  
ESC VERT 1:100  
HOR 1:1000

		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Casas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambuco - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"			
PLANO: TOPOGRAFICO Prog. 1+620 a 2+160			
ALUMNOS: - Diego Pinto, Edgar - Rodrigo Coronado, Píter Anthony	DPTO: ANCASH	PRD: SANTA	LÍNEA: 4 de 9
DOCENTE: Ing. Legendar Salazar, Sheila Mahel	DIST: SAMANCO	<b>PP-01</b>	
FECHA: INDICADA	FECHA: DICIEMBRE - 2018		

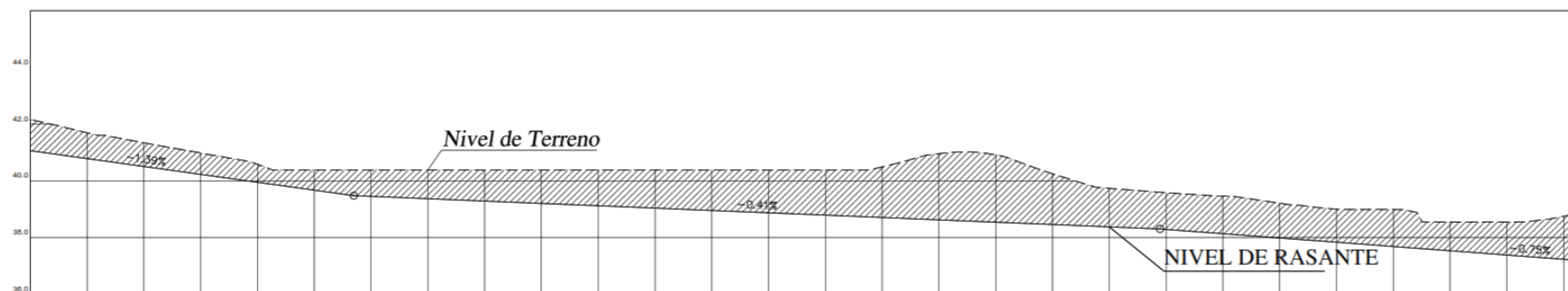




**PLANO PLANTA**  
ESC 1:1000



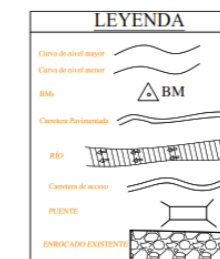
CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:2,500



PENDIENTE %	-1.39% en 146.98m														-0.41% en 283.93m														-0.75% en 260.09											
PROGRESIVAS	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980	3+000	3+020	3+040	3+060	3+080	3+100	3+120	3+140	3+160	3+180	3+200	3+220	3+240												
COTA TERRENO	42.16	41.69	41.34	40.98	40.58	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.49	40.96	40.92	40.54	40.25	39.73	39.58	39.00	38.99	38.55	38.55	38.55	38.75												
COTA RASANTE	41.06	40.78	40.50	40.23	39.95	39.67	39.45	39.37	39.29	39.20	39.12	39.04	38.95	38.87	38.71	38.62	38.54	38.46	38.38	38.29	38.13	37.98	37.83	37.68	37.53	37.38	37.23	37.23												
ALTURA DE CORTE	1.10	0.91	0.84	0.75	0.64	0.71	0.93	1.01	1.09	1.18	1.26	1.34	1.43	1.51	1.79	2.33	2.38	2.08	1.79	1.56	1.30	1.17	1.30	1.02	1.17	1.52														
ALTURA DE RELLENO																																								

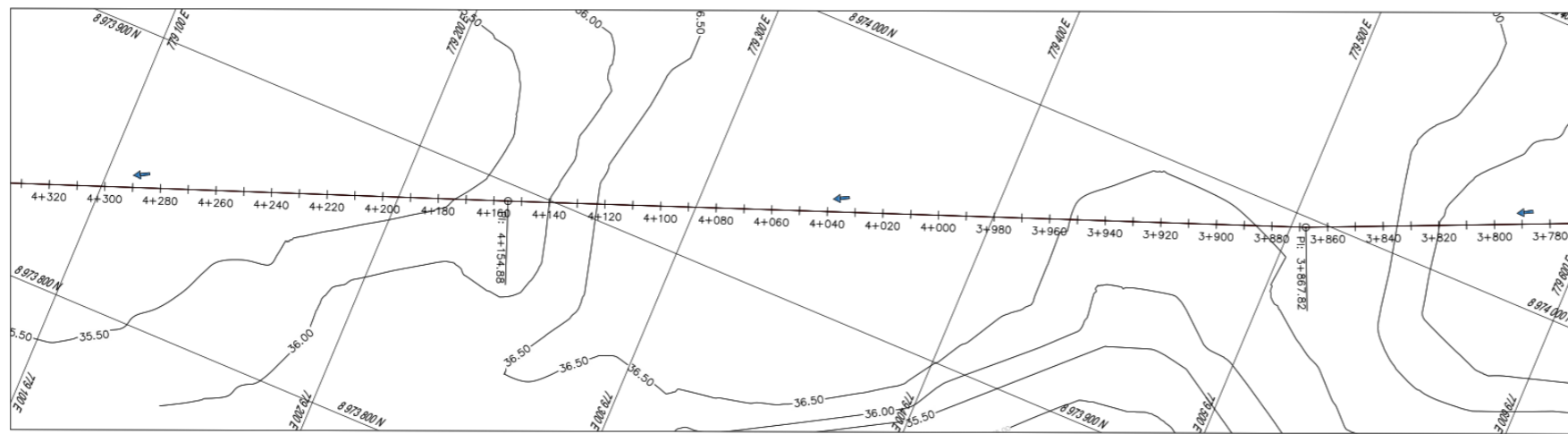
**PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO**  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

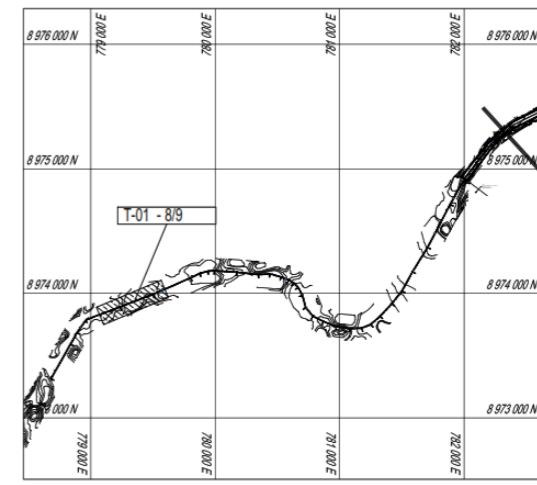


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"	
PLANO: TOPOGRAFICO Prog. 2+700 a 3+240	
ALPINO: César Ferra, Edgar Rodríguez Coronado, Piter Anthony	DPTO: ANCASH PROV: SANTA DIST: SAMANCO
DISEÑO: Ing. Legendre Salazar, Sheila Mabel	FECHA: DICIEMBRE - 2018 CURSO:
<b>PP-01</b>	



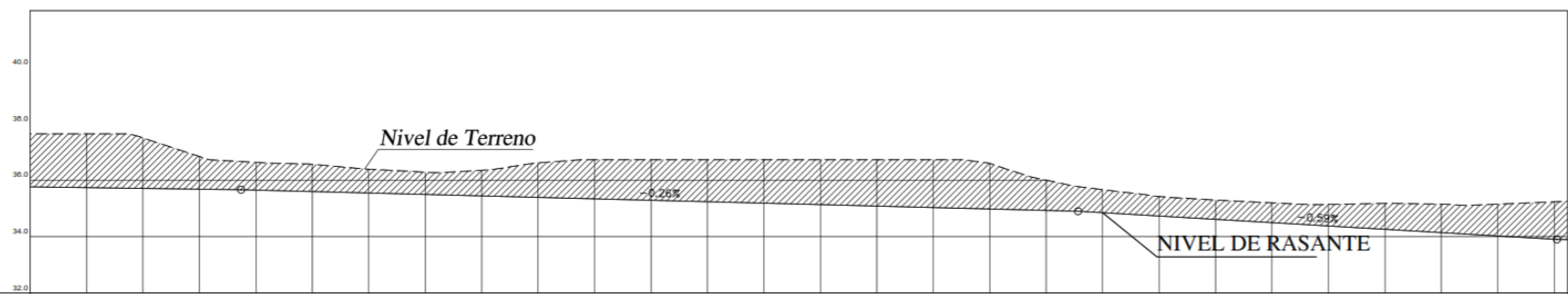


PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25,000

UBICACION DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



PENDIENTE %	-0.26% en 296.51m																			-0.59% en 169.65m									
PROGRESIVAS	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	3+980	4+000	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300		
COTA TERRENO	37.64	37.64	37.63	36.83	36.83	36.86	36.39	36.27	36.35	36.61	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72		
COTA RASANTE	35.76	35.73	35.70	35.89	35.84	35.89	35.54	35.49	35.44	35.39	35.33	35.28	35.23	35.18	35.13	35.08	35.03	34.98	34.92	34.84	34.81	34.79	34.78	34.77	34.76	34.75	34.74		
ALTURA DE CORTE	1.88	1.90	1.79	1.16	0.99	0.97	0.85	0.79	0.81	1.22	1.39	1.44	1.49	1.54	1.59	1.64	1.70	1.62	1.08	0.82	0.69	0.69	0.70	0.78	0.92	1.01	1.13		
ALTURA DE RELLENO																													

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

**LEYENDA**

- Cuota de nivel rasante
- Cuota de nivel terreno
- B.M.
- Cambios Perimetrales
- RED
- Cambios de acceso
- PUENTE
- ENRIACADO EXISTENTE

**UCV** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "Casas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambacho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"

PLANO: TOPOGRAFICO  
Prog. 3+780 a 4+320

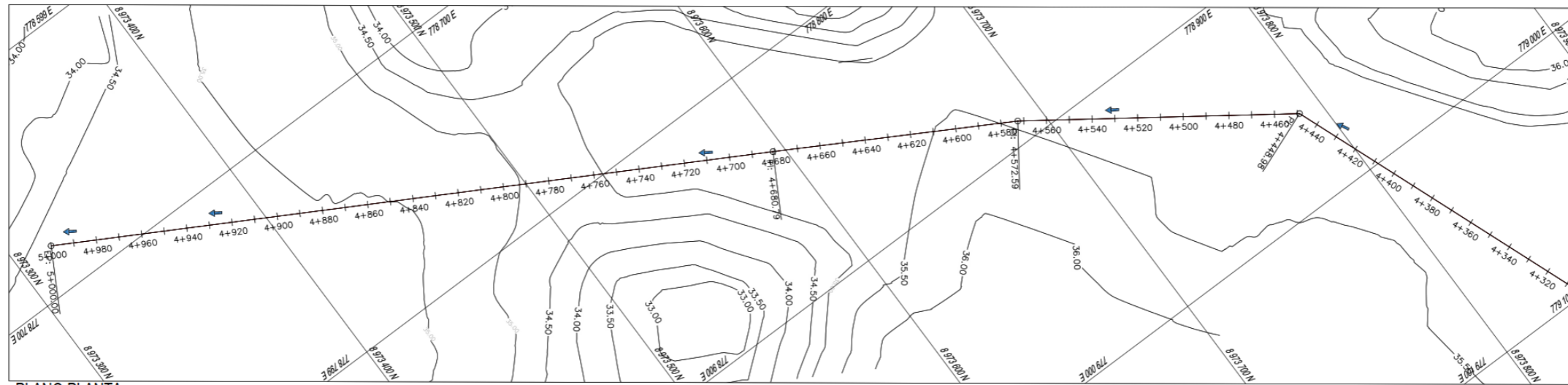
ALUMNOS: Otaño Pineda, Felipe  
Rodríguez Coronado, Pizar Anthony

DOCENTE: Ing. Legandero Salazar, Sheila Mahol

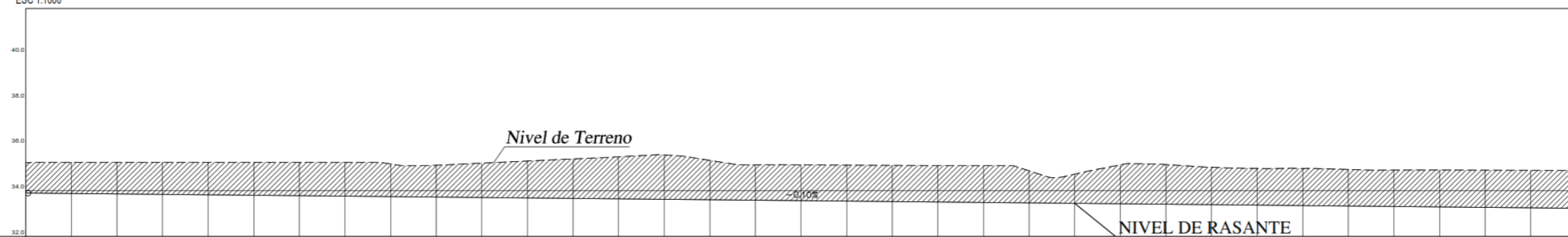
FECHA: INDICADA  
DICIEMBRE - 2018

DPTO: ANCASH  
PROV: SANTA  
DIST: SAMANCO

Lamina: 8 & 9  
**PP-01**



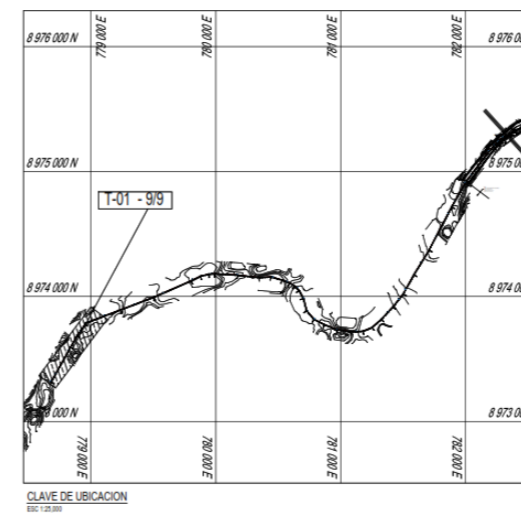
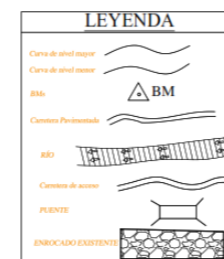
PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



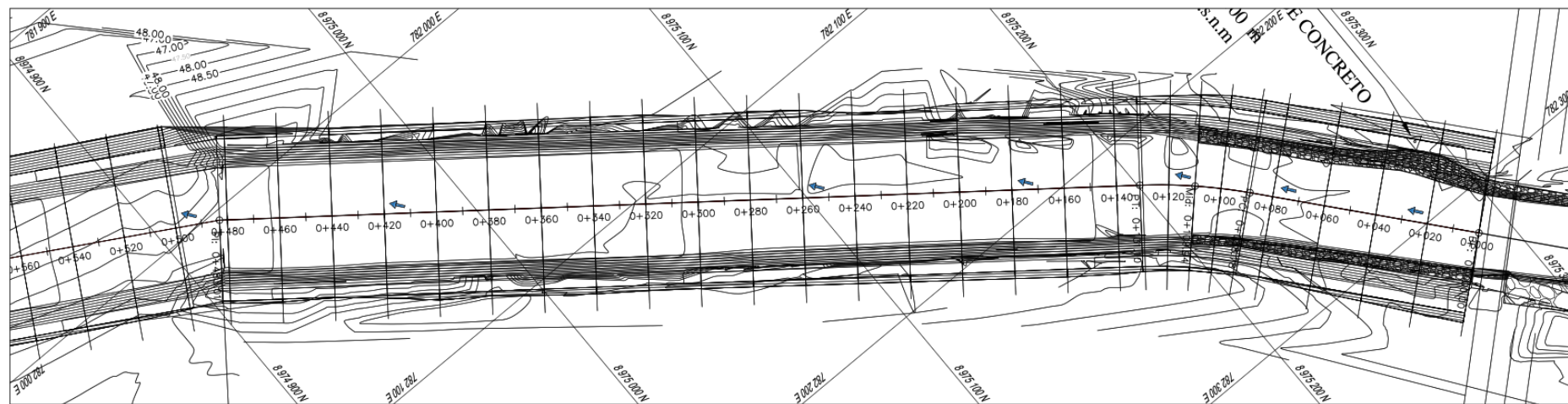
PENDIENTE %	-0.10% en 679.06m																			
PROGRESIVAS	4+920	4+940	4+960	4+980	4+1000	4+1020	4+1040	4+1060	4+1080	4+1100	4+1120	4+1140	4+1160	4+1180	4+1200	4+1220	4+1240	4+1260	4+1280	4+1300
COTA TERRENO	35.23	35.25	35.25	35.25	35.25	35.25	35.18	35.12	35.21	35.31	35.40	35.49	35.57	35.53	35.14	35.14	35.13	35.11	35.11	35.11
COTA RASANTE	33.90	33.88	33.88	33.84	33.82	33.80	33.74	33.72	33.70	33.68	33.64	33.62	33.60	33.59	33.57	33.55	33.53	33.43	33.41	33.41
ALTURA DE CORTE	1.33	1.37	1.39	1.41	1.43	1.45	1.47	1.49	1.44	1.40	1.35	1.32	1.29	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
ALTURA DE RELLENO																				

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

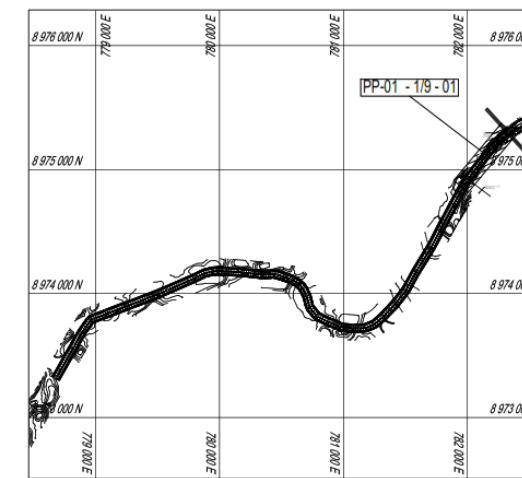
UBICACIÓN DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



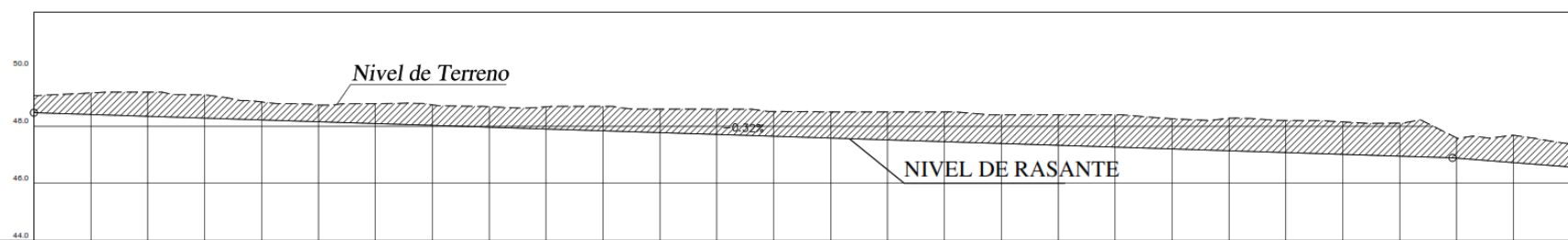
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo Puente Huambucho - Progresiva 5+000 kilómetros aguas abajo - Propuesta de solución, Samanco, Santa, Ancash - 2018"	
PLANO: TOPOGRAFICO Prog. 4+320 a 5+000	
ALUMNOS: -Olayo Pineda, Róger -Rodríguez Coronado, Pável Anthony	DPTO: ANCASH PROV: SANTA CANT: SAMANCO
DOCENTE: Ing. Legendre Salazar, Sheila Mabel	ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE - 2018
<b>PP-01</b>	



PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:2000



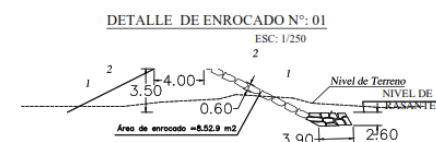
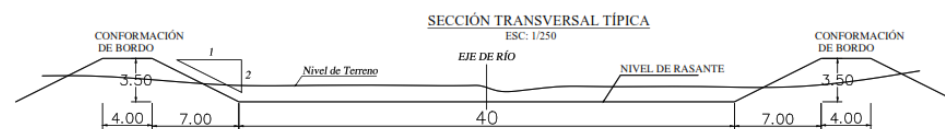
PENDIENTE %	-0.32% en 498.57m																				-0.7							
PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500		
COTA TERRENO	49.08	48.17	49.20	48.10	48.85	48.74	48.79	48.75	48.89	48.88	48.70	48.80	48.82	48.50	48.50	48.40	48.40	48.40	48.40	48.40	48.27	48.28	48.20	48.15	48.11	47.59	47.88	47.38
COTA RASANTE	48.67	48.41	48.35	48.28	48.22	48.16	48.09	48.03	47.97	47.90	47.84	47.78	47.71	47.52	47.46	47.39	47.33	47.27	47.20	47.14	47.08	47.01	46.95	46.11	46.88	46.72	46.57	
ALTURA DE CORTE	0.00	0.76	0.85	0.81	0.63	0.58	0.70	0.72	0.92	0.98	0.96	0.82	0.89	0.98	1.04	1.01	1.13	1.06	1.14	1.13	1.14	1.16	0.71	0.68	0.96	0.81		
ALTURA DE RELLENO																												

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC 1:100  
HOR 1:1000

UBICACION DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

**LEYENDA**

- Cotas de nivel mayor
- Cotas de nivel menor
- B.M.
- Cantón Perimetral
- RIO
- Cantón de acceso
- PUENTE
- ENROCADO EXISTENTE



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"

PLANO: PLANTA - PERFIL DEL EJE DEL RIO NEPEÑA  
Prog. 0+000 a 0+500

ALUMNOS: Ochoa Pinedo, Edgar  
Rodríguez Coronado, Pisco, Anthony

PROF.: ANCAHUI  
SANTA

ASESOR: Ing. Legendre Salazar, Sheila

DIST.: SAMANCO

ESCALA: INDICADA  
FECHA: DICIEMBRE - 2018

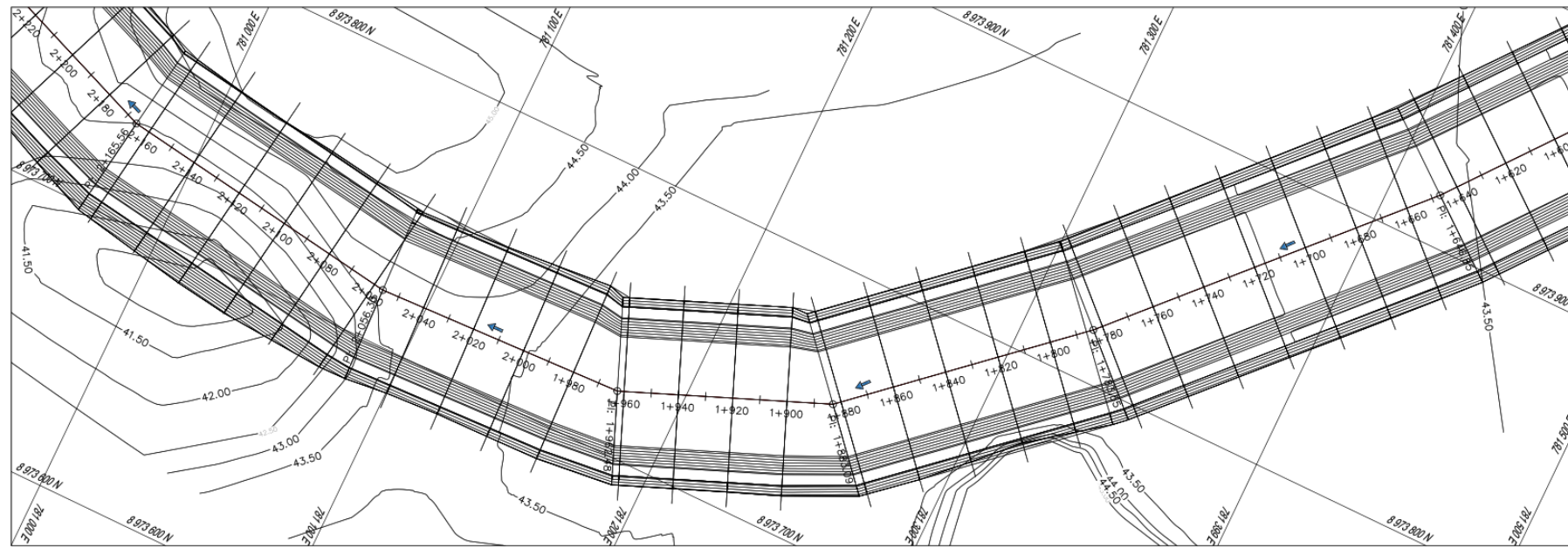
CURSO: Desarrollo de Ingeniería

**PP-01**

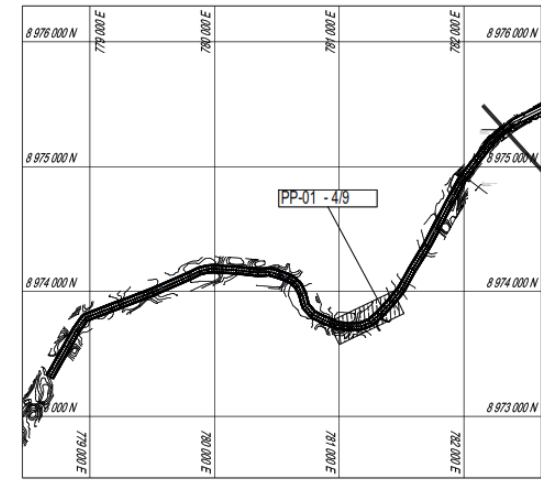






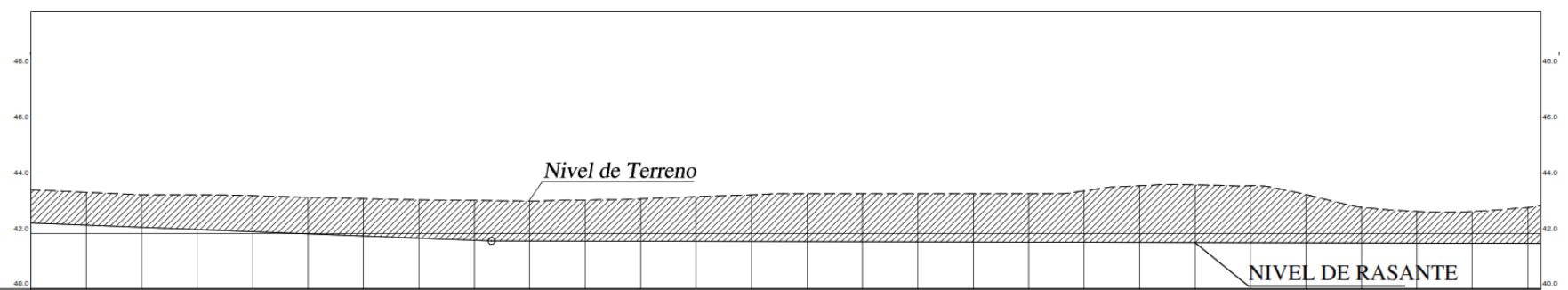


PLANO PLANTA  
ESC 1:1000

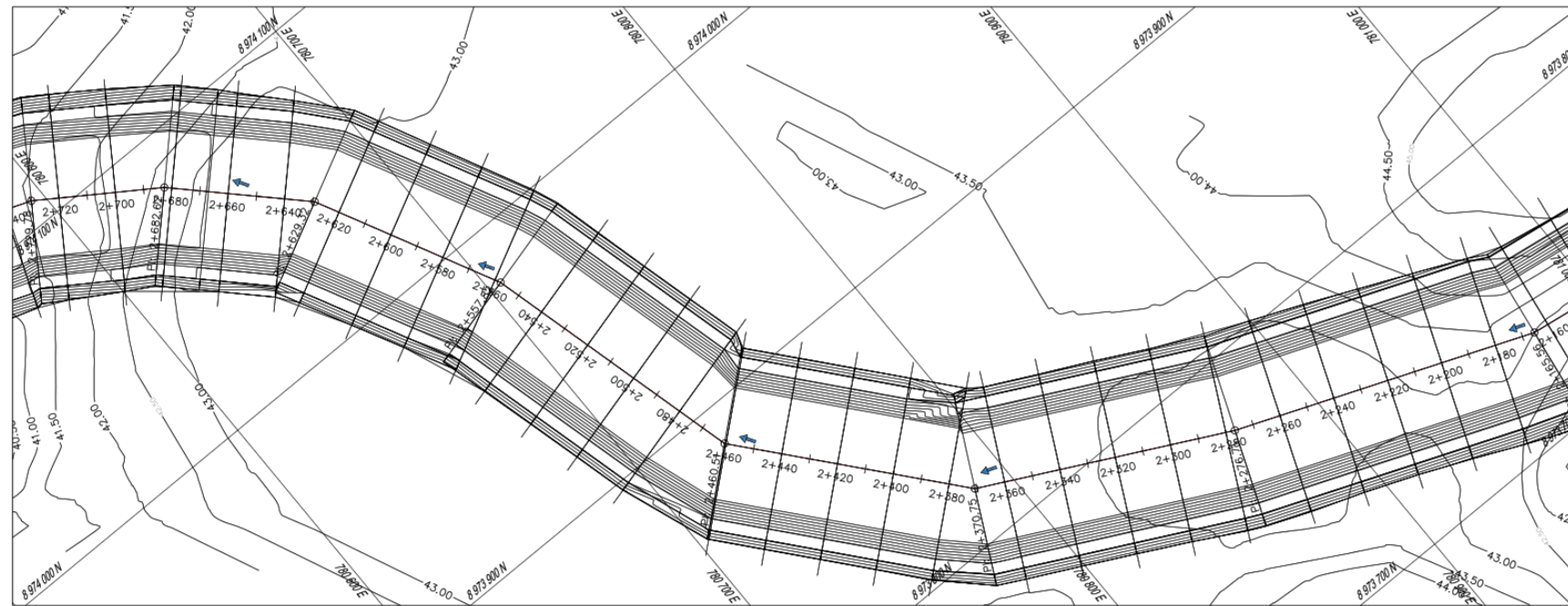


CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25,000

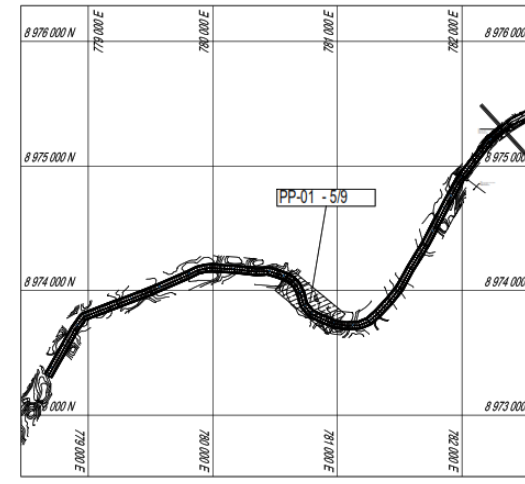
UBICACIÓN DE RED DE BMS - UTM WGS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



PENDIENTE %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
PROGRESIVAS	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
COTA TERRENO	43.57	43.48	43.39	43.30	43.21	43.12	43.03	42.94	42.85	42.76	42.67	42.58	42.49	42.40	42.31	42.22	42.13	42.04	41.95	41.86	41.77	41.68	41.59	41.50	41.41	41.32	41.23	41.14	41.05	40.96	40.87	40.78	40.69	40.60	40.51	40.42	40.33	40.24	40.15	40.06	39.97	39.88	39.79	39.70	39.61	39.52	39.43	39.34	39.25	39.16	39.07	38.98	38.89	38.80	38.71	38.62	38.53	38.44	38.35	38.26	38.17	38.08	37.99	37.90	37.81	37.72	37.63	37.54	37.45	37.36	37.27	37.18	37.09	37.00	36.91	36.82	36.73	36.64	36.55	36.46	36.37	36.28	36.19	36.10	36.01	35.92	35.83	35.74	35.65	35.56	35.47	35.38	35.29	35.20	35.11	35.02	34.93	34.84	34.75	34.66	34.57	34.48	34.39	34.30	34.21	34.12	34.03	33.94	33.85	33.76	33.67	33.58	33.49	33.40	33.31	33.22	33.13	33.04	32.95	32.86	32.77	32.68	32.59	32.50	32.41	32.32	32.23	32.14	32.05	31.96	31.87	31.78	31.69	31.60	31.51	31.42	31.33	31.24	31.15	31.06	30.97	30.88	30.79	30.70	30.61	30.52	30.43	30.34	30.25	30.16	30.07	29.98	29.89	29.80	29.71	29.62	29.53	29.44	29.35	29.26	29.17	29.08	28.99	28.90	28.81	28.72	28.63	28.54	28.45	28.36	28.27	28.18	28.09	28.00	27.91	27.82	27.73	27.64	27.55	27.46	27.37	27.28	27.19	27.10	27.01	26.92	26.83	26.74	26.65	26.56	26.47	26.38	26.29	26.20	26.11	26.02	25.93	25.84	25.75	25.66	25.57	25.48	25.39	25.30	25.21	25.12	25.03	24.94	24.85	24.76	24.67	24.58	24.49	24.40	24.31	24.22	24.13	24.04	23.95	23.86	23.77	23.68	23.59	23.50	23.41	23.32	23.23	23.14	23.05	22.96	22.87	22.78	22.69	22.60	22.51	22.42	22.33	22.24	22.15	22.06	21.97	21.88	21.79	21.70	21.61	21.52	21.43	21.34	21.25	21.16	21.07	20.98	20.89	20.80	20.71	20.62	20.53	20.44	20.35	20.26	20.17	20.08	19.99	19.90	19.81	19.72	19.63	19.54	19.45	19.36	19.27	19.18	19.09	19.00	18.91	18.82	18.73	18.64	18.55	18.46	18.37	18.28	18.19	18.10	18.01	17.92	17.83	17.74	17.65	17.56	17.47	17.38	17.29	17.20	17.11	17.02	16.93	16.84	16.75	16.66	16.57	16.48	16.39	16.30	16.21	16.12	16.03	15.94	15.85	15.76	15.67	15.58	15.49	15.40	15.31	15.22	15.13	15.04	14.95	14.86	14.77	14.68	14.59	14.50	14.41	14.32	14.23	14.14	14.05	13.96	13.87	13.78	13.69	13.60	13.51	13.42	13.33	13.24	13.15	13.06	12.97	12.88	12.79	12.70	12.61	12.52	12.43	12.34	12.25	12.16	12.07	11.98	11.89	11.80	11.71	11.62	11.53	11.44	11.35	11.26	11.17	11.08	10.99	10.90	10.81	10.72	10.63	10.54	10.45	10.36	10.27	10.18	10.09	10.00	9.91	9.82	9.73	9.64	9.55	9.46	9.37	9.28	9.19	9.10	9.01	8.92	8.83	8.74	8.65	8.56	8.47	8.38	8.29	8.20	8.11	8.02	7.93	7.84	7.75	7.66	7.57	7.48	7.39	7.30	7.21	7.12	7.03	6.94	6.85	6.76	6.67	6.58	6.49	6.40	6.31	6.22	6.13	6.04	5.95	5.86	5.77	5.68	5.59	5.50	5.41	5.32	5.23	5.14	5.05	4.96	4.87	4.78	4.69	4.60	4.51	4.42	4.33	4.24	4.15	4.06	3.97	3.88	3.79	3.70	3.61	3.52	3.43	3.34	3.25	3.16	3.07	2.98	2.89	2.80	2.71	2.62	2.53	2.44	2.35	2.26	2.17	2.08	1.99	1.90	1.81	1.72	1.63	1.54	1.45	1.36	1.27	1.18	1.09	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64	0.55	0.46	0.37	0.28	0.19	0.10	0.01	-0.08	-0.17	-0.26	-0.35	-0.44	-0.53	-0.62	-0.71	-0.80	-0.89	-0.98	-0.99	-1.00	-1.01	-1.02	-1.03	-1.04	-1.05	-1.06	-1.07	-1.08	-1.09	-1.10	-1.11	-1.12	-1.13	-1.14	-1.15	-1.16	-1.17	-1.18	-1.19	-1.20	-1.21	-1.22	-1.23	-1.24	-1.25	-1.26	-1.27	-1.28	-1.29	-1.30	-1.31	-1.32	-1.33	-1.34	-1.35	-1.36	-1.37	-1.38	-1.39	-1.40	-1.41	-1.42	-1.43	-1.44	-1.45	-1.46	-1.47	-1.48	-1.49	-1.50	-1.51	-1.52	-1.53	-1.54	-1.55	-1.56	-1.57	-1.58	-1.59	-1.60	-1.61	-1.62	-1.63	-1.64	-1.65	-1.66	-1.67	-1.68	-1.69	-1.70	-1.71	-1.72	-1.73	-1.74	-1.75	-1.76	-1.77	-1.78	-1.79	-1.80	-1.81	-1.82	-1.83	-1.84	-1.85	-1.86	-1.87	-1.88	-1.89	-1.90	-1.91	-1.92	-1.93	-1.94	-1.95	-1.96	-1.97	-1.98	-1.99	-2.00	-2.01	-2.02	-2.03	-2.04	-2.05	-2.06	-2.07	-2.08	-2.09	-2.10	-2.11	-2.12	-2.13	-2.14	-2.15	-2.16	-2.17	-2.18	-2.19	-2.20	-2.21	-2.22	-2.23	-2.24	-2.25	-2.26	-2.27	-2.28	-2.29	-2.30	-2.31	-2.32	-2.33	-2.34	-2.35	-2.36	-2.37	-2.38	-2.39	-2.40	-2.41	-2.42	-2.43	-2.44	-2.45	-2.46	-2.47	-2.48	-2.49	-2.50	-2.51	-2.52	-2.53	-2.54	-2.55	-2.56	-2.57	-2.58	-2.59	-2.60	-2.61	-2.62	-2.63	-2.64	-2.65	-2.66	-2.67	-2.68	-2.69	-2.70	-2.71	-2.72	-2.73	-2.74	-2.75	-2.76	-2.77	-2.78	-2.79	-2.80	-2.81	-2.82	-2.83	-2.84	-2.85	-2.86	-2.87	-2.88	-2.89	-2.90	-2.91	-2.92	-2.93	-2.94	-2.95	-2.96	-2.97	-2.98	-2.99	-3.00	-3.01	-3.02	-3.03	-3.04	-3.05	-3.06	-3.07	-3.08	-3.09	-3.10	-3.11	-3.12	-3.13	-3.14	-3.15	-3.16	-3.17	-3.18	-3.19	-3.20	-3.21	-3.22	-3.23	-3.24	-3.25	-3.26	-3.27	-3.28	-3.29	-3.30	-3.31	-3.32	-3.33	-3.34	-3.35	-3.36	-3.37	-3.38	-3.39	-3.40	-3.41	-3.42	-3.43	-3.44	-3.45	-3.46	-3.47	-3.48	-3.49	-3.50	-3.51	-3.52	-3.53	-3.54	-3.55	-3.56	-3.57	-3.58	-3.59	-3.60	-3.61	-3.62	-3.63	-3.64	-3.65	-3.66	-3.67	-3.68	-3.69	-3.70	-3.71	-3.72	-3.73	-3.74	-3.75	-3.76	-3.77	-3.78	-3.79	-3.80	-3.81	-3.82	-3.83	-3.84	-3.85	-3.86	-3.87	-3.88	-3.89	-3.90	-3.91	-3.92	-3.93	-3.94	-3.95	-3.96	-3.97	-3.98	-3.99	-4.00	-4.01	-4.02	-4.03	-4.04	-4.05	-4.06	-4.07	-4.08	-4.09	-4.10	-4.11	-4.12	-4.13	-4.14	-4.15	-4.16	-4.17	-4.18	-4.19	-4.20	-4.21	-4.22	-4.23	-4.24	-4.25	-4.26	-4.27	-4.28	-4.29	-4.30	-4.31	-4.32	-4.33	-4.34	-4.35	-4.36	-4.37	-4.38	-4.39	-4.40	-4.41	-4.42	-4.43	-4.44	-4.45	-4.46	-4.47	-4.48	-4.49	-4.50	-4.51	-4.52	-4.53	-4.54	-4.55	-4.56	-4.57	-4.58	-4.59	-4.60	-4.61	-4.62	-4.63	-4.64	-4.65	-4.66	-4.67	-4.68	-4.69	-4.70	-4.71	-4.72	-4.73	-4.74	-4.75	-4.76	-4.77	-4.78	-4.79	-4.80	-4.81	-4.82	-4.83	-4.84	-4.85	-4.86	-4.87	-4.88	-4.89	-4.90	-4.91	-4.92	-4.93	-4.94	-4.95	-4.96	-4.97	-4.98	-4.99	-5.00	-5.01	-5.02	-5.03	-5.04	-5.05	-5.06	-5.07	-5.08	-5.09	-5.10	-5.11	-5.12	-5.13	-5.14	-5.15	-5.16	-5.17	-5.18	-5.19	-5.20	-5.21	-5.22	-5.23	-5.24	-5.25	-5.26	-5.27	-5.28	-5.29	-5.30	-5.31	-5.32	-5.33	-5.34	-5.35	-5.36	-5.37	-5.38	-5.39	-5.40	-5.41	-5.42	-5.43	-5.44	-5.45	-5.46	-5.47	-5.48	-5.49	-5.50	-5.51	-5.52	-5.53	-5.54	-5.55	-5.56	-5.57	-5.58	-5.59	-5.60	-5.61	-5.62	-5.63	-5.64	-5.65	-5.66	-5.67	-5.68	-5.69	-5.70	-5.71	-5.72	-5.73	-5.74	-5.75	-5.76	-5.77	-5.78	-5.79	-5.80	-5.81	-5.82	-5.83	-5.84	-5.85	-5.86	-5.87	-5.88	-5.89	-5.90	-5.91	-5.92	-5.93	-5.94	-5.95	-5.96	-5.97	-5.98	-5.99	-6.00	-6.01	-6.02	-6.03	-6.04	-6.05	-6.06	-6.07	-6.08	-6.09	-6.10	-6.11	-6.12	-6.13	-6.14	-6.15	-6.16	-6.17	-6.18	-6.19	-6.20	-6.21	-6.22	-6.23	-6.24	-6.25	-6.26	-6.27	-6.28	-6.29	-6.30	-6.31	-6.32	-6.33	-6.34	-6.35	-6.36	-6.37	-6.38	-6.39	-6.40	-6.41	-6.42	-6.43	-6.44	-6.45	-6.46	-6.47	-6.48	-6.49	-6.50	-6.51	-6.52	-6.53	-6.54	-6.55	-6.56	-6.57	-6.58	-6.59	-6.60	-6.61	-6.62	-6.63	-6.64	-6.65	-6.66	-6.67	-6.68	-6.69	-6.70	-6.71	-6.72	-6.73	-6.74	-6.75	-6.76	-6.77	-6.78	-6.79	-6.80	-6.81	-6.82	-6.83	-6.84	-6.85	-6.86	-6.87	-6.88	-6.89	-6.90	-6.91	-6.92	-6.93	-6.94	-6.95	-6.96	-6.97	-6.98	-6.99	-7.00	-7.01	-7.02	-7.03	-7.04	-7.05	-7.06	-7.07	-7.08	-7.09	-7.10	-7.11	-7.12	-7.13	-7.14	-7.15	-7.16	-7.17	-7.18	-7.19	-7.20	-7.21	-7.22	-7.23	-7.24	-7.25	-7.26	-7.27	-7.28	-7.29	-7.30	-7.31	-7.32	-7.33	-7.34	-7.35	-7.36	-7.37	-7.38	-7.39	-7.40	-7.41	-7.42	-7.43	-7.44	-7.45	-7.46	-7.47	-7.48	-7.49	-7.50	-7.51	-7.52	-7.53	-7.54	-7.55	-7.56	-7.57	-7.58	-7.59	-7.60	-7.61	-7.62	-7.63	-7.64	-7.65

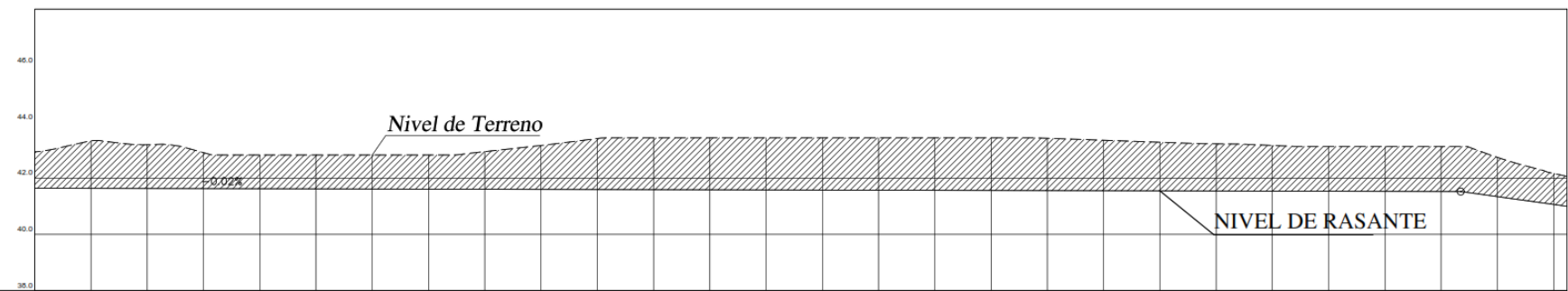


PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25000

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

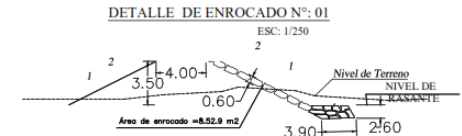
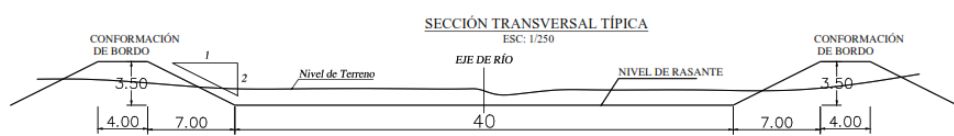


PENDIENTE %	-0.02% en 880.76m																							
PROGRESIVAS	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500	2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	
COTA TERRENO	42.83	43.32	43.18	42.90	42.92	42.82	42.82	42.92	42.94	43.16	43.40	43.43	43.43	43.43	43.43	43.41	43.34	43.27	43.22	43.16	43.12	43.12	42.73	42.38
COTA RASANTE	41.84	41.83	41.83	41.82	41.82	41.81	41.81	41.81	41.80	41.80	41.79	41.78	41.78	41.77	41.76	41.75	41.74	41.74	41.74	41.74	41.73	41.72	41.74	41.58
ALTURA DE CORTE	1.29	1.69	1.55	1.28	1.20	1.20	1.21	1.21	1.34	1.58	1.61	1.64	1.65	1.68	1.67	1.66	1.79	1.73	1.68	1.62	1.59	1.60	1.40	1.10
ALTURA DE RELLENO																								

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

**LEYENDA**

- Curva de nivel superior
- Curva de nivel inferior
- BMs
- Cantona Perimetral
- RED
- Cantona de acceso
- PUENTE
- EMBICADO EXISTENTE



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUNTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+980 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: PLANTA - PERFIL DEL EJE DEL RIO NEPEÑA  
Prog: 2+160 a 2+700

ALUMNO: Ocaso, Pineda, Edgar  
RODRIGUEZ, CORONADO, PÉREZ, ANTHONY

ASesor: Ing. Leguizamón Salazar, Sheila

PROFESOR: INDIKADA

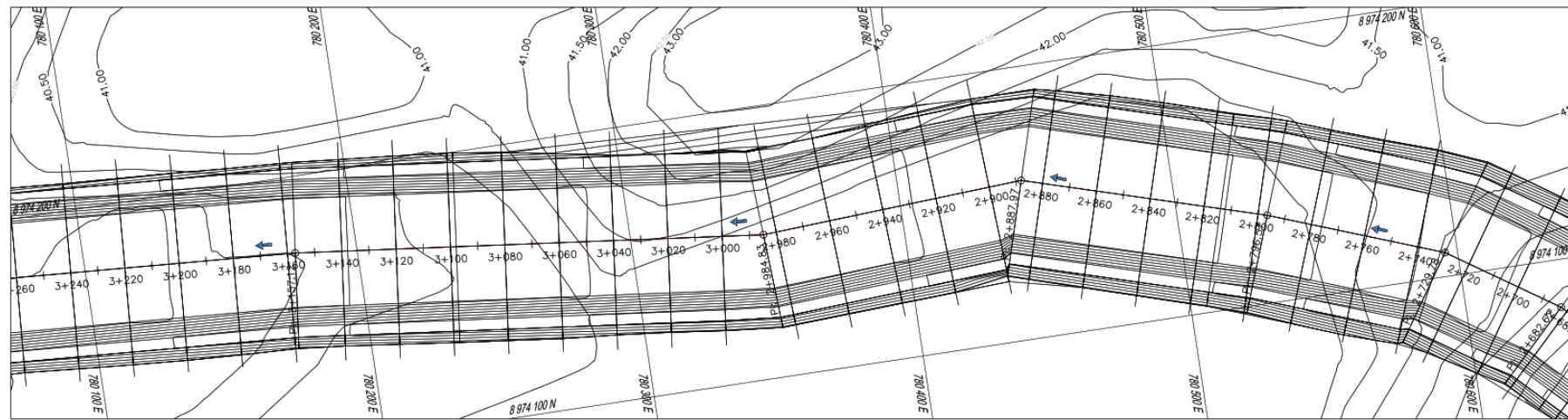
FECHA: DICIEMBRE - 2018

DPTO: ANCASH  
PROV: SANTA  
DISTR: SAMANCO

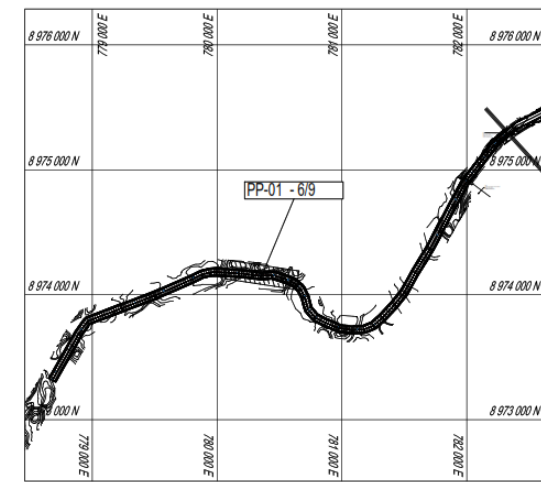
Carrito: Documento de Ingeniería

Hoja: 3 de 9

**PP-01**



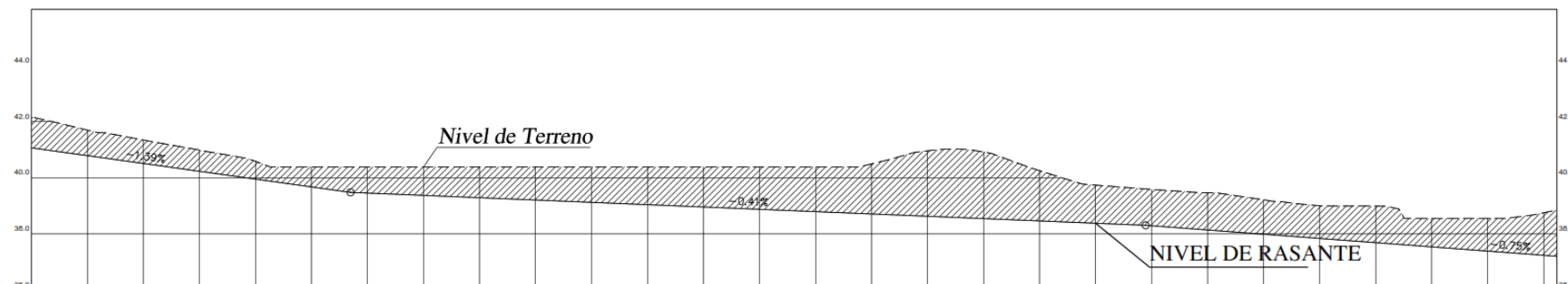
PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:25,000

UBICACION DE RED DE BMs - UTM WGS 84

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

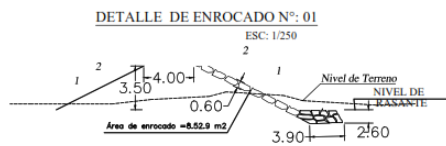
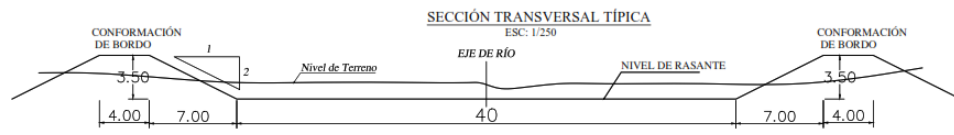


PENDIENTE %	-1.39% en 146.98m										-0.41% en 283.93m										-0.75% en 260.09m									
PROGRESIVAS	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980	3+000	3+020	3+040	3+060	3+080	3+100	3+120	3+140	3+160	3+180	3+200	3+220	3+240		
COTA TERRENO	42.85	41.89	41.34	40.98	40.55	40.38	40.38	40.35	40.38	40.38	40.35	40.38	40.38	40.35	40.38	40.49	40.85	40.92	40.25	39.73	39.58	39.46	39.21	39.00	38.99	38.95	38.85	38.75		
COTA RASANTE	41.06	40.76	40.50	40.23	39.95	39.67	39.45	39.37	39.29	39.20	39.12	39.04	38.95	38.87	38.79	38.71	38.62	38.54	38.46	38.36	38.29	38.13	37.96	37.80	37.68	37.53	37.38	37.23		
ALTURA DE CORTE	1.10	0.91	0.84	0.76	0.64	0.71	0.83	1.01	1.09	1.18	1.26	1.34	1.43	1.51	1.59	1.79	2.33	2.38	1.79	1.36	1.30	1.33	1.23	1.16	1.30	1.02	1.17	1.52		
ALTURA DE RELLENO																														

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

**LEYENDA**

- Curva de nivel superior
- Curva de nivel inferior
- B.M.
- Cantón Perimetral
- RIO
- Cantón de acceso
- PUENTE
- ENROCADADO EXISTENTE



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPOSTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: PLANTA - PERFIL DEL EJE DEL RIO NEPEÑA  
Freg. 2+706 a 3+240

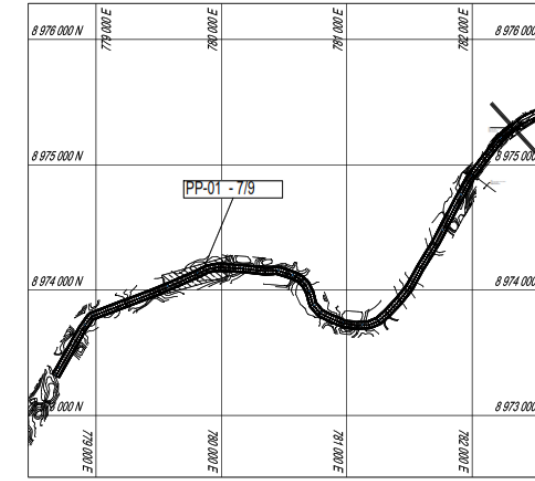
ALUMNOS: César Pantoja, Edgar Rodríguez Coronado, Pedro Anthony... DPTO: ANCASH, PROV: SANTA, CANT: SAMANCO

PROFESOR: Ing. Legendre Salazar, Sheila... ESCALA: INDICADA, FECHA: DICIEMBRE - 2018, CURSO: Seminario de Investigación

LAPINA: 6 de 9  
**PP-01**

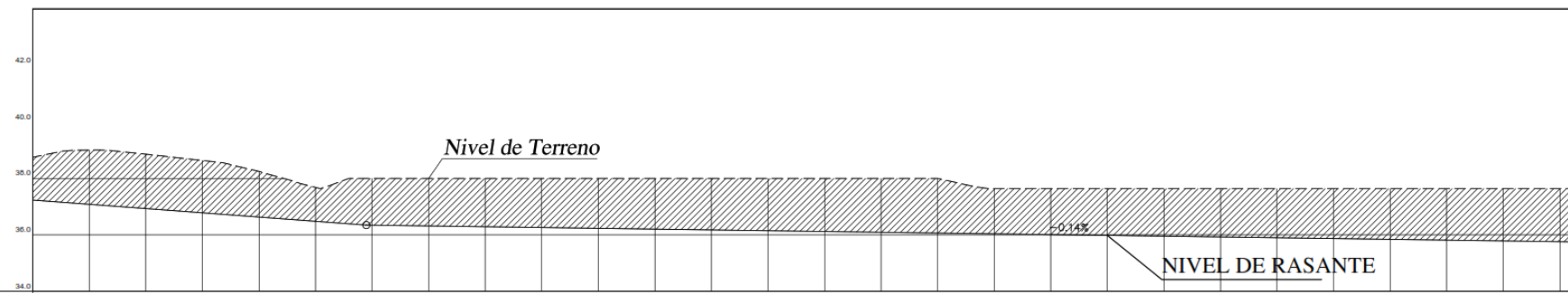


**PLANO PLANTA**  
ESC 1:1000



CLAVE DE UBICACION  
ESC 1:2500

UBICACION DE RED DE BMS - UTM WCS 84			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135

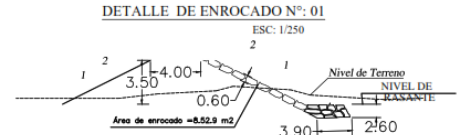
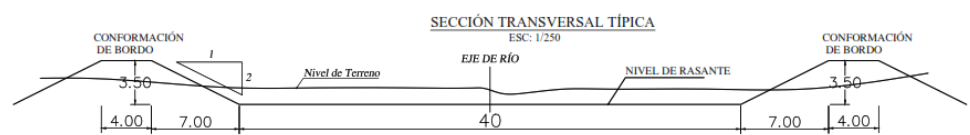


PENDIENTE %	-0.14% en 496.82m																			
PROGRESIVAS	3+840	3+830	3+820	3+810	3+800	3+790	3+780	3+770	3+760	3+750	3+740	3+730	3+720	3+710	3+700	3+690	3+680	3+670	3+660	3+650
COTA TERRENO	38.75	38.00	38.88	38.63	38.25	37.88	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00
COTA RASANTE	37.23	37.08	38.00	38.78	38.63	38.48	38.34	38.31	38.29	38.26	38.18	38.15	38.12	38.09	38.01	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08
ALTURA DE CORTE	1.52	1.92	1.88	1.85	1.62	1.20	1.68	1.69	1.71	1.74	1.77	1.88	1.91	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
ALTURA DE RELLENO																				

**PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO**  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

**LEYENDA**

- Cotas de nivel mayor
- Cotas de nivel menor
- B.M.
- Cantenero Perforado
- RIO
- Cantenero de acceso
- PUENTE
- ENROCADO EXISTENTE



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"

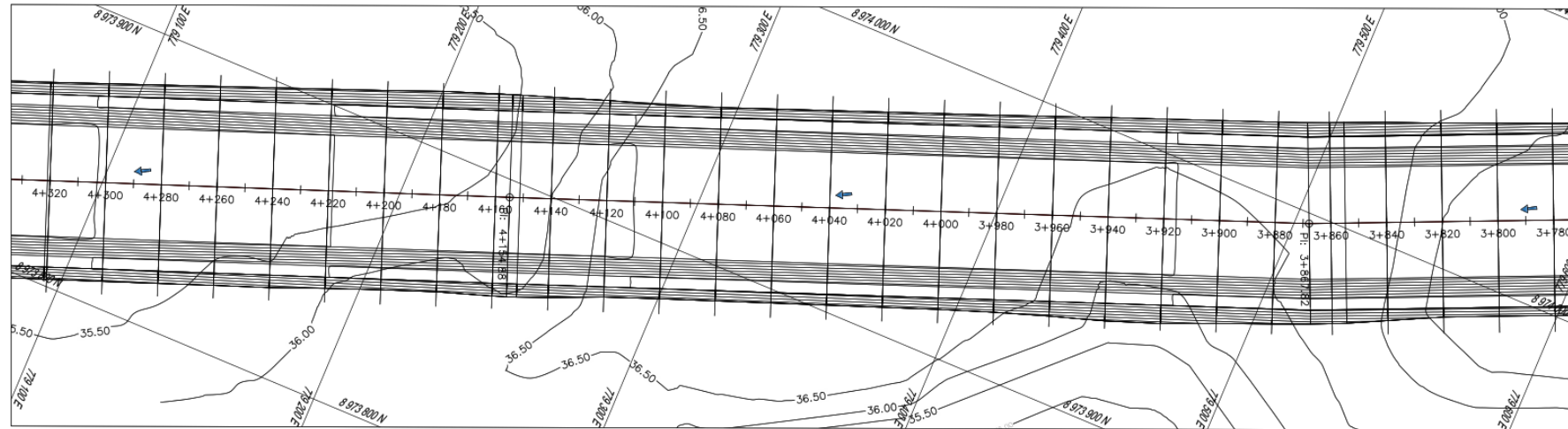
PLANO: **PLANTA - PERFIL DEL EJE DEL RIO NEPEÑA**  
Prog: 3+240 a 3+780

ALUMNOS: **Osquey Pineda, Edgar** / **Rodriguez Coronado Pizarro Anthony** / **Ing. Legendre Salazar, Sheila**

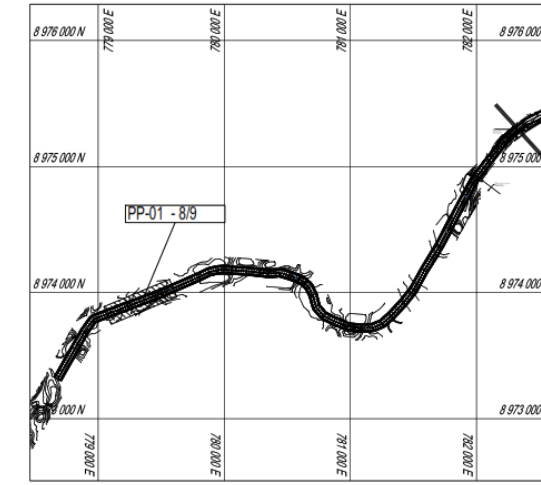
DPTO: **ANCASH** / PUNO: **SANTA** / DIST: **SAMANCO**

FECHA: **INDICADA** / DICIEMBRE - 2018

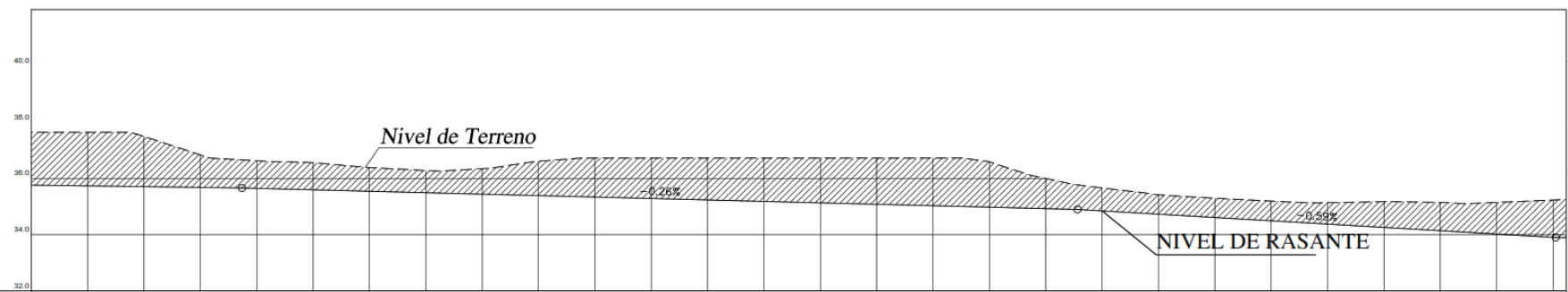
OPINA: 7 de 9 / **PP-01**



PLANO PLANTA  
ESC 1:1000



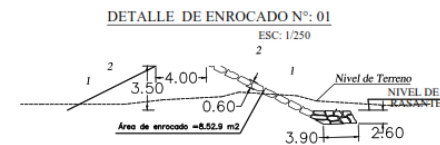
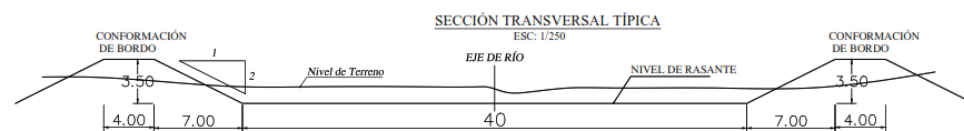
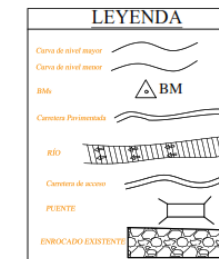
CLAVE DE UBICACION  
DEC 1:25000



PENDIENTE %	-0.26% en 296.51m														-0.59% en 169.65m													
PROGRESIVAS	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	3+980	4+000	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	
COTA TERRENO	37.64	37.64	37.49	36.83	36.63	36.36	36.30	36.27	36.35	36.61	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72	36.59	36.59	36.00	35.88	35.42	35.19	35.15	35.17	35.15	35.23	
COTA RASANTE	35.76	35.73	35.70	35.68	35.64	35.59	35.54	35.49	35.44	35.39	35.33	35.28	35.23	35.18	35.13	35.08	35.03	34.98	34.92	34.84	34.73	34.61	34.49	34.37	34.26	34.14	34.02	
ALTURA DE CORTE	1.88	1.91	1.79	1.16	0.99	0.87	0.85	0.78	0.91	1.22	1.39	1.44	1.49	1.54	1.59	1.64	1.70	1.62	1.08	0.82	0.69	0.69	0.70	0.78	0.92	1.01	1.13	
ALTURA DE RELLENO																												

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE RIO  
ESC VER 1:100  
HOR 1:1000

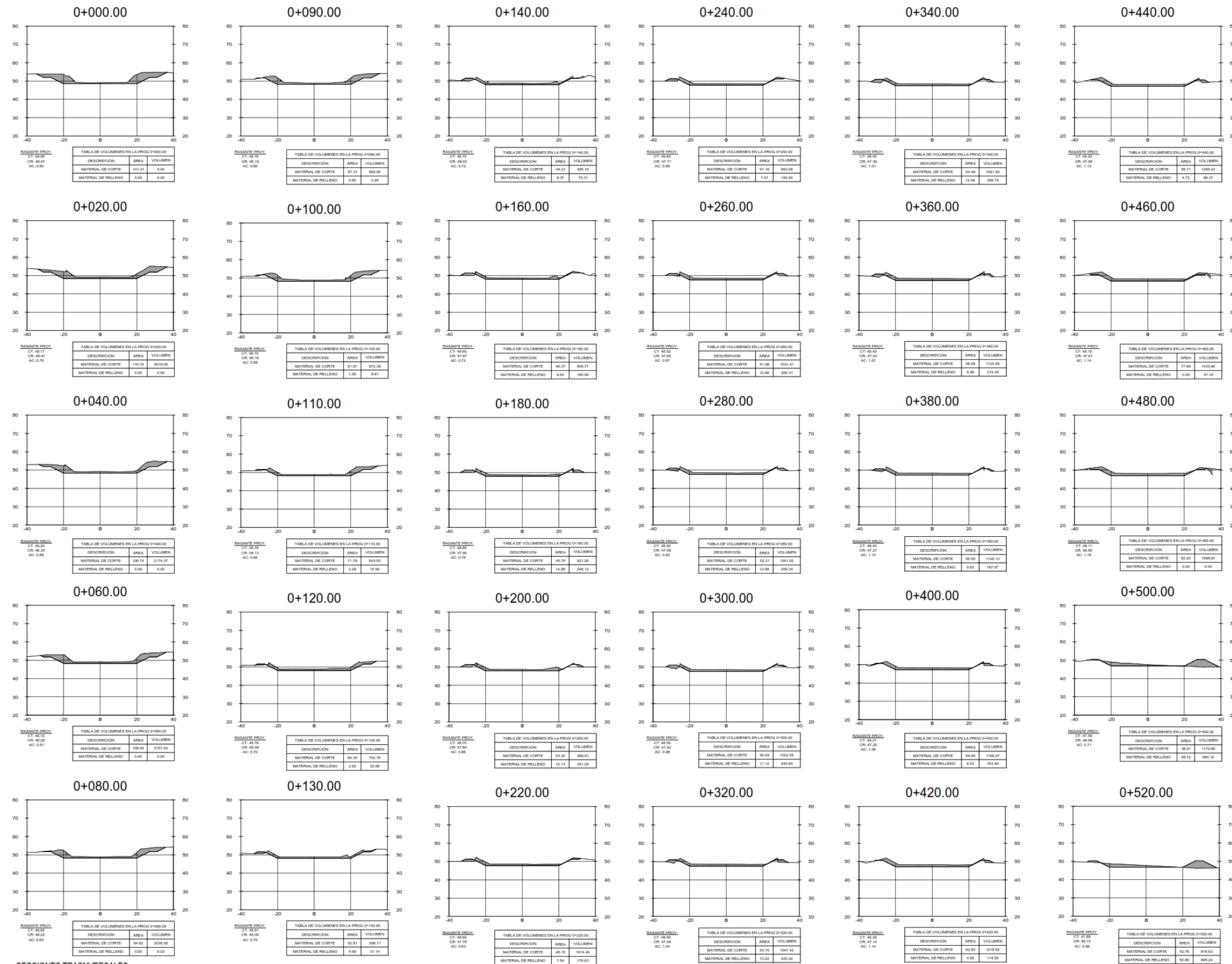
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM1	783253.223	8975992.579	59.320
BM2	782620.137	8975514.934	55.189
BM3	782273.000	8975292.100	55.000
BM4	782094.468	8974811.355	52.135



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUNTE HUAMBACHO - PROGRESIVA A 5+000 KILOMETROS AGUAS ARAO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"	
PLANO: <b>PLANTA - PERFIL DEL EJE DEL RÍO NEPEÑA</b> Prog. 3+780 a 4+320	
ALPES: - César Flores, Edgar - Rodrigo Coronado-Pérez Anthony	DPTO: <b>ANCASH</b> PROV: <b>SANTA</b> DIST: <b>SAMANCO</b>
ASesor: <b>Ing. Legendre Salazar, Sheila</b>	<b>PP-01</b>
DIBUJO: - [Nombre]	ESCALA: <b>INDICADA</b> FECHA: <b>NOVIEMBRE - 2018</b> CURSO: <b>Diseño de Investigación</b>







Estación	Superficie	Substrato	Gravilla	Asfalto	Vol. Acum. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno
0+000.00	0.00	141.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	110.70	0.00	2519.05	0.00	2519.05	2519.049
0+040.00	0.00	106.74	0.00	2174.37	0.00	4693.42	4693.424
0+060.00	0.00	106.00	0.00	2157.42	0.00	4693.42	4693.420
0+080.00	0.00	94.62	0.00	2036.28	0.00	4693.42	4693.420
0+100.00	0.65	97.31	3.36	1959.63	3.36	4646.75	4643.427
0+120.00	1.36	91.37	8.61	1972.39	11.90	4589.14	4587.234
0+140.00	2.29	71.78	15.58	1843.93	27.49	4455.07	4453.281
0+160.00	2.62	64.35	20.88	1702.78	48.37	4326.89	4324.477
0+180.00	4.69	52.81	31.54	1598.71	79.51	4204.56	4202.543
0+200.00	8.37	44.31	40.31	1485.10	149.83	4089.66	4087.634
0+220.00	8.63	46.37	190.08	1405.77	339.91	4055.43	4053.518
0+240.00	14.88	45.78	146.19	1317.29	586.03	4027.69	4025.653
0+260.00	10.13	53.30	201.05	1190.41	837.08	4007.30	3999.222
0+280.00	7.54	48.15	176.83	1044.49	1015.70	3991.79	3968.088
0+300.00	7.07	51.16	146.09	983.08	1159.79	3974.87	3941.078
0+320.00	12.86	51.88	200.31	930.41	1302.11	3956.28	3914.777
0+340.00	12.88	52.21	239.34	1041.82	1419.45	3948.21	3897.708
0+360.00	11.12	50.04	240.84	1022.54	1460.39	3937.79	3891.880
0+380.00	13.22	54.70	243.32	1047.42	2153.72	3924.87	3874.407
0+400.00	12.46	54.49	256.75	1097.90	2363.47	3910.06	3854.564
0+420.00	8.98	58.06	214.40	1125.50	2574.87	3893.82	3836.752
0+440.00	8.82	56.55	187.87	1146.10	2762.83	3879.71	3821.880
0+460.00	8.53	59.56	183.49	1156.07	2929.32	3873.78	3811.407
0+480.00	4.82	62.83	114.50	1116.80	3043.82	3864.70	3801.880
0+500.00	4.72	65.71	98.37	1035.43	3137.19	3842.14	3804.849
0+520.00	0.00	77.69	47.18	1433.98	3184.37	3087.11	2769.744
0+540.00	0.00	82.30	0.00	1398.83	3184.37	32474.94	29295.572
0+560.00	48.72	38.81	084.10	1172.89	3765.47	33647.83	29879.268
0+580.00	50.82	42.78	895.24	816.63	4763.71	34464.47	29705.761

SECCIONES TRANSVERSALES  
 ESC. VER. 1:100  
 HOR. 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

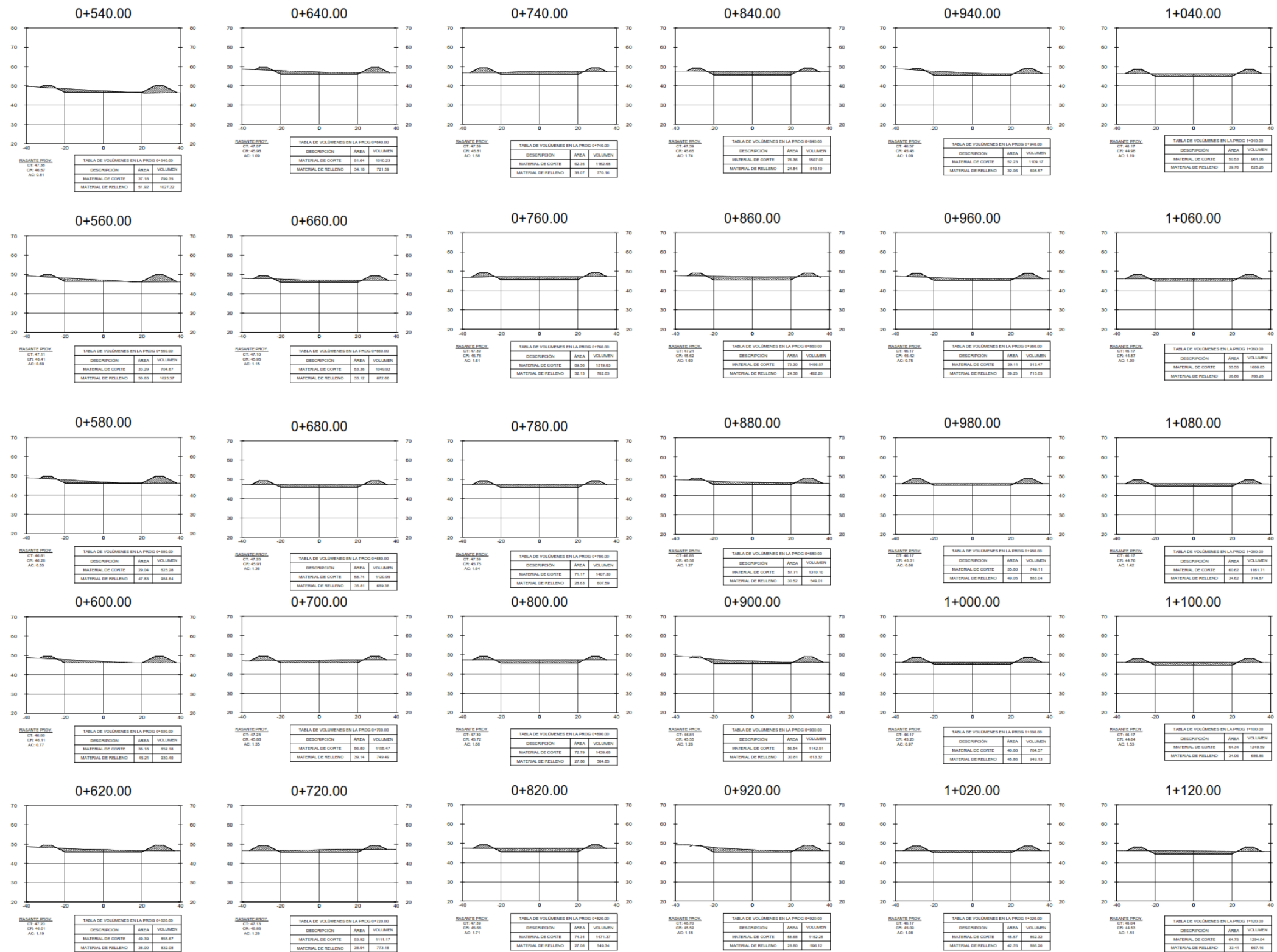
PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
 Prog. 0+000 a 0+520

ALUMNO: -  
 ASesor: Ing. Leguizamón Salazar, Sheila  
 FECHA: INDICADA  
 FECHA: DICIEMBRE 2018

DEPTO: ANCASH  
 PROV: SANTA  
 DISTR: SAMANCO  
 CURSO: 4º SEMESTRE

ALUMNA: 1 de 9  
**ST-01**



PROY	ÁREA	CORTE	RELLENO	ÁREA	CORTE	RELLENO	VOL. ACUM. RELLENO (M3)	ÁREA	CORTE	RELLENO
0+530.00	50.80	43.76	895.24	816.83	4763.71	34664.47	29703.761			
0+540.00	51.92	37.18	1027.22	799.35	5790.93	30863.81	29472.885			
0+550.00	50.63	33.29	1025.57	754.87	6816.50	30668.49	29191.982			
0+560.00	47.83	29.04	884.64	623.28	7801.14	30591.76	28792.623			
0+570.00	45.21	26.18	830.40	602.18	8731.54	30724.84	28512.401			
0+580.00	38.00	49.39	833.08	805.87	9563.62	30939.81	28535.946			
0+590.00	34.16	51.64	721.59	1010.23	10285.21	31054.84	28824.428			
0+600.00	33.12	53.36	672.86	1049.23	10968.07	40158.76	29201.685			
0+610.00	35.81	56.74	689.38	1120.99	11647.45	41385.75	29633.303			
0+620.00	38.14	58.80	748.49	1193.47	12386.95	42638.22	30039.275			
0+630.00	38.94	53.92	773.18	1111.17	13103.13	43647.40	30377.287			
0+640.00	38.07	62.35	770.16	1162.68	13845.29	44710.08	30769.793			
0+650.00	33.13	69.56	753.03	1219.03	14642.32	46029.11	31366.794			
0+660.00	28.83	73.17	657.58	1407.30	15348.90	47426.41	32186.511			
0+670.00	27.86	72.79	564.85	1439.68	15814.76	48876.10	33081.339			
0+680.00	27.08	74.24	549.34	1471.37	16364.09	50347.47	33883.373			
0+690.00	24.84	76.36	519.19	1507.00	16883.28	51854.46	34971.181			
0+700.00	24.28	73.30	482.25	1486.37	17375.48	53391.03	35979.596			
0+710.00	30.52	67.71	549.01	1320.02	17924.49	54861.13	36736.641			
0+720.00	30.81	58.54	613.32	1142.51	18537.81	56805.64	37285.834			
0+730.00	28.80	58.68	586.12	1152.25	19133.92	58655.89	37821.869			
0+740.00	32.06	52.23	608.57	1109.17	19742.50	60806.06	38322.066			
0+750.00	38.25	38.11	713.05	913.47	20455.35	63879.54	38823.988			
0+760.00	48.05	35.80	883.04	749.11	21338.59	69727.64	38389.051			
1+000.00	45.86	40.66	848.13	764.87	22887.72	69492.22	38204.495			
1+020.00	42.76	45.57	886.20	862.32	23173.93	61354.04	38180.614			
1+040.00	38.76	50.53	853.28	961.06	23999.18	62319.60	38216.415			
1+060.00	36.86	55.50	788.28	1050.85	24765.46	63276.45	38103.985			
1+080.00	34.62	60.62	714.87	1161.71	25480.33	64338.16	38057.824			
1+100.00	34.06	64.34	686.85	1249.59	26147.18	65787.74	38020.565			
1+120.00	33.41	64.75	667.16	1294.04	26834.34	67081.78	40247.443			

SECCIONES TRANSVERSALES  
ESC 1:100  
HOR 1:1000

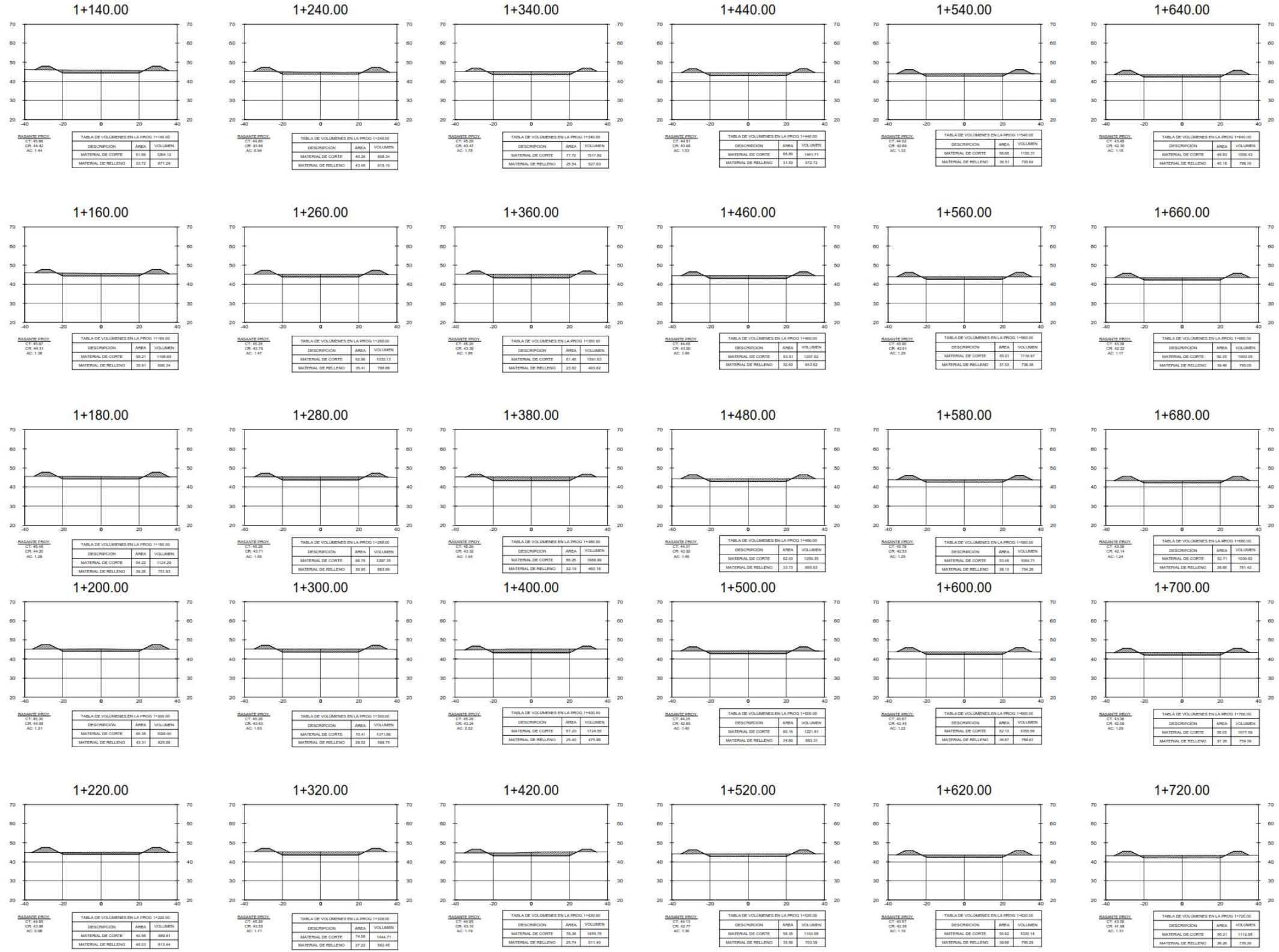
**UCV** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
ESCUOLA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ÁNCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
Prog 0+520 a 1+120

ALUMNO: Oquendo Pantoja, Edgar  
PROF: ANCAHUI, SANTA  
DISEÑADOR: Ing. Leguizamón Salazar, Sheila  
FECHA: DICIEMBRE 2018  
CURSO: Documento de Investigación

Lamina: 2 de 9  
**ST-01**



Estación	Área Corte	Área Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno
1+120.00	33.41	64.75	687.16	1284.04
1+140.00	33.72	61.68	671.29	1264.12
1+160.00	35.91	58.21	696.34	1188.69
1+180.00	38.28	54.22	751.83	1124.29
1+200.00	43.31	48.38	825.98	1028.30
1+220.00	48.03	40.58	913.44	889.81
1+240.00	43.48	40.26	915.10	808.34
1+260.00	35.41	42.96	788.88	1032.13
1+280.00	30.95	46.78	683.68	1297.35
1+300.00	22.19	50.25	465.16	1466.99
1+320.00	17.22	54.06	362.45	1644.71
1+340.00	15.54	57.72	273.83	1817.82
1+360.00	13.82	61.45	197.43	1991.43
1+380.00	12.19	65.25	146.16	2166.99
1+400.00	10.60	69.10	107.56	2344.60
1+420.00	9.05	73.00	79.91	2524.25
1+440.00	7.54	76.95	59.41	2705.94
1+460.00	6.07	80.95	43.81	2889.65
1+480.00	4.64	85.00	32.16	3075.36
1+500.00	3.26	89.10	23.01	3263.01
1+520.00	1.93	93.25	16.16	3452.61
1+540.00	0.65	97.45	11.11	3644.16
1+560.00	0.42	101.70	7.64	3837.64
1+580.00	0.31	106.00	5.51	4033.01
1+600.00	0.25	110.35	4.16	4230.16
1+620.00	0.21	114.75	3.21	4428.99
1+640.00	0.18	119.20	2.58	4629.48
1+660.00	0.16	123.70	2.16	4831.54
1+680.00	0.14	128.25	1.81	5035.19
1+700.00	0.13	132.85	1.51	5240.34
1+720.00	0.12	137.50	1.26	5447.06

SECCIONES TRANSVERSALES  
ESC: VER 1:100  
HOR: 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA A 5+000 KIÓMETROS AGUAS ARAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA-ÁNCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
Prog. 1+120 a 1+720

ALUMNO: Chino Frías, Edgar  
Rodríguez Coronado, Póster Anthony

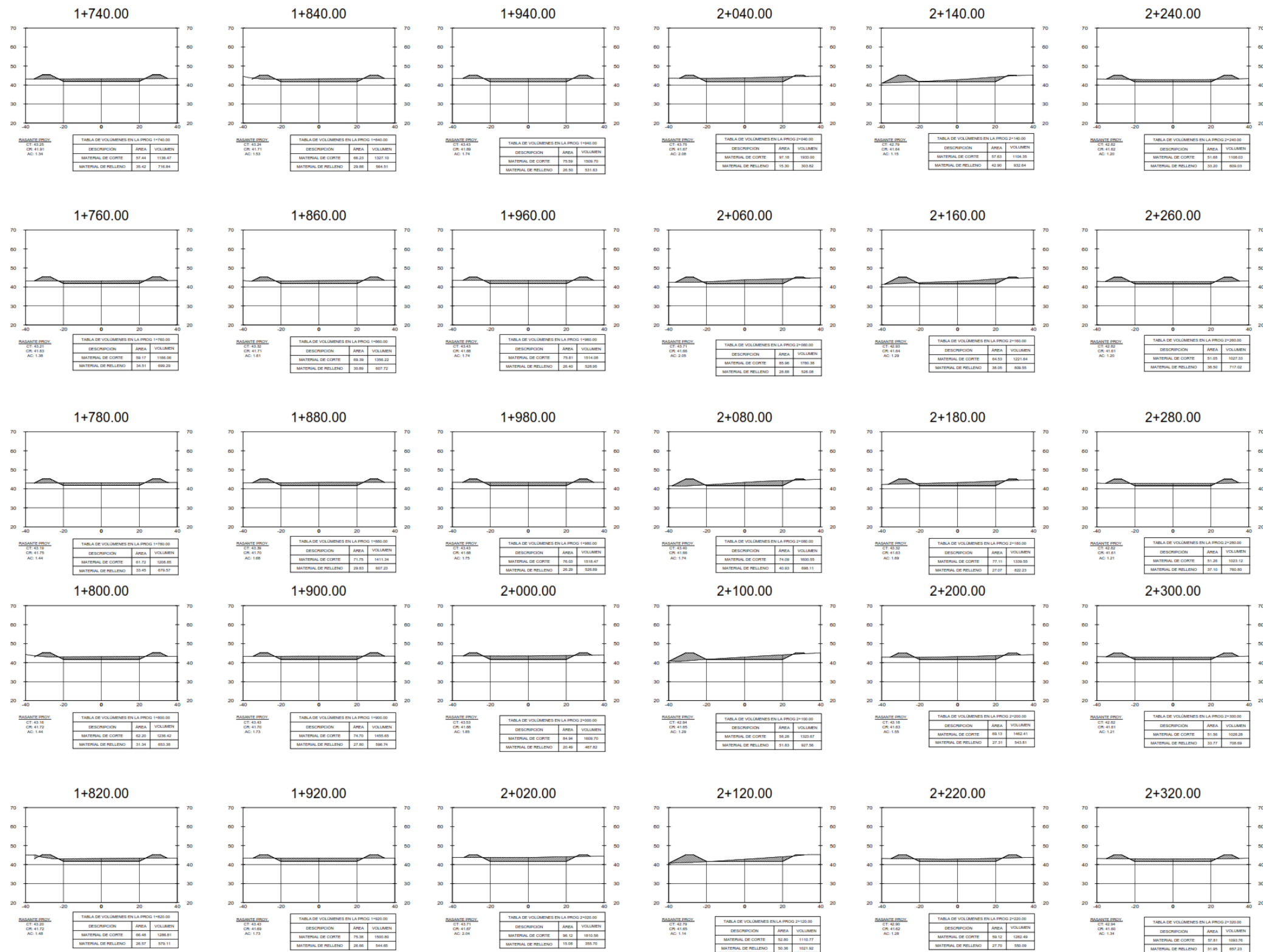
DOCENTE: Ing. Legendre Salazar, Sheila

FECHA: 10 DE DICIEMBRE 2018

ESP: ANCASH  
PROY: SANTA  
DISE: SAMANCO  
CURSO: Diagrama de Inocuidad

Lamina: 3 de 9

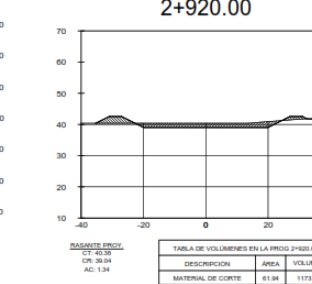
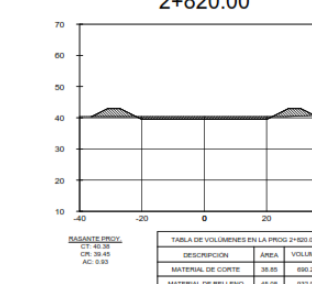
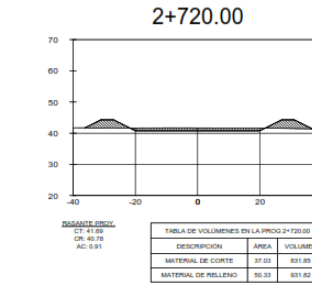
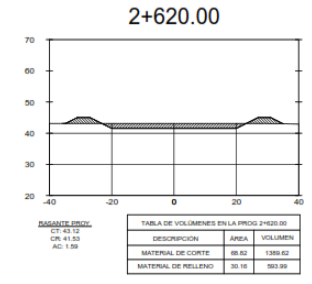
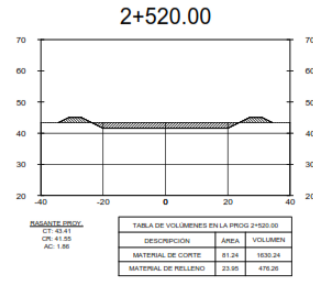
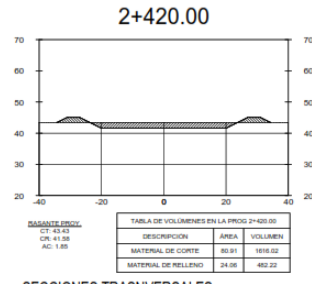
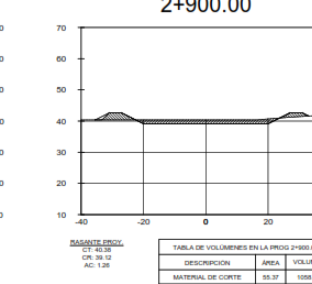
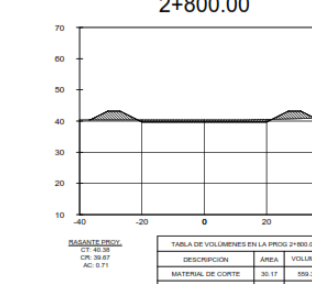
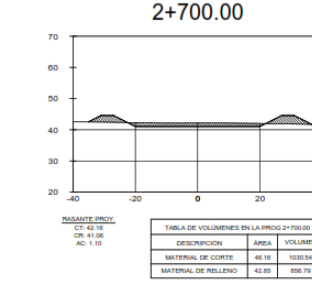
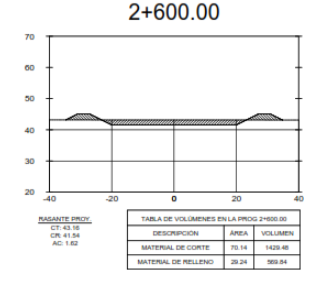
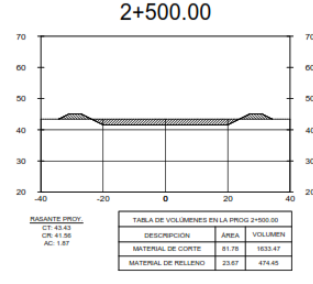
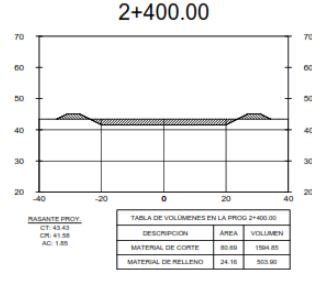
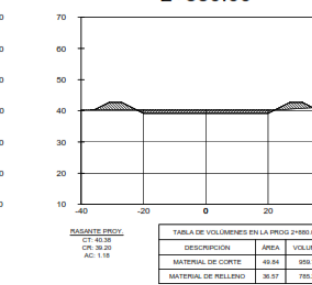
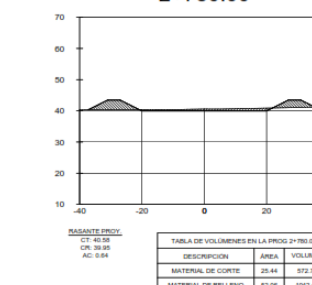
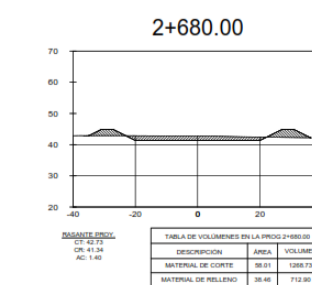
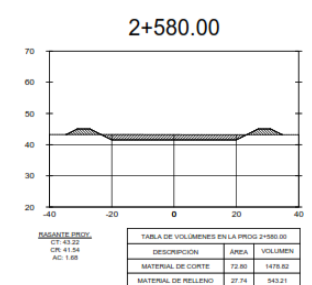
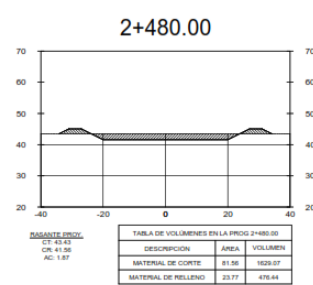
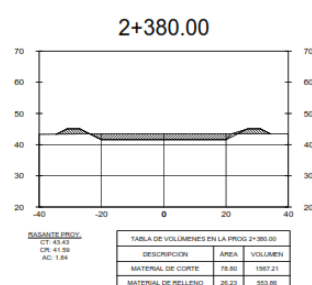
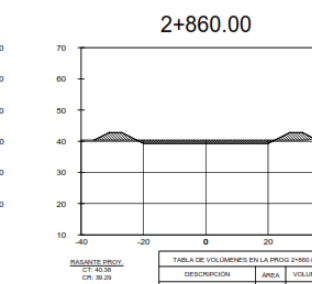
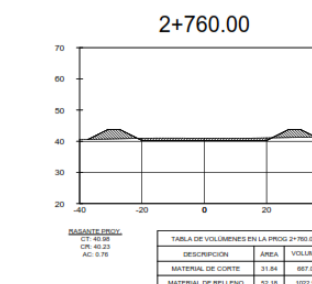
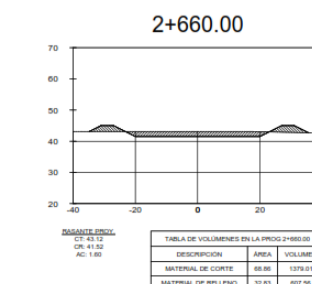
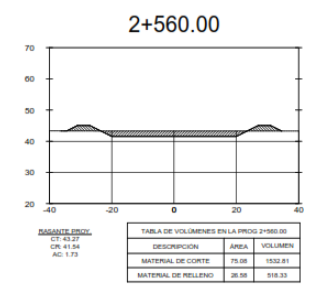
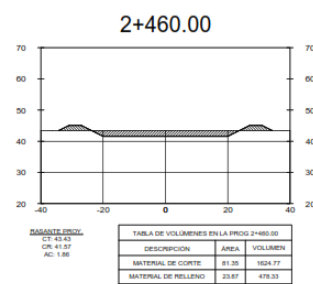
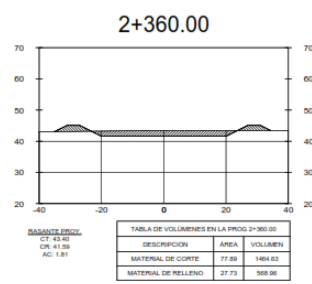
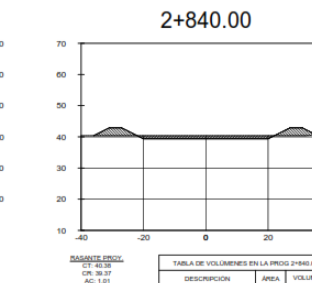
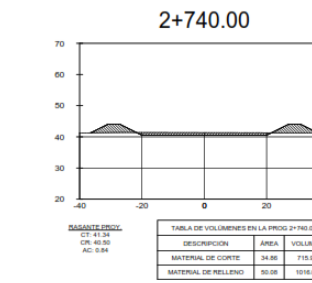
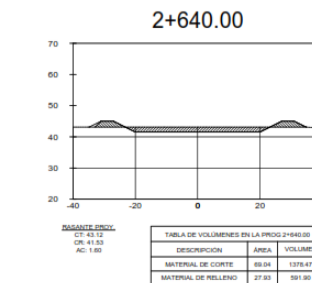
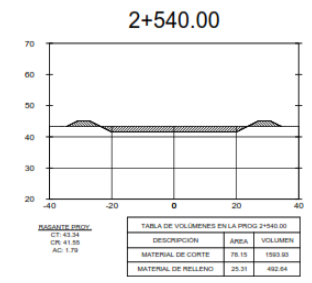
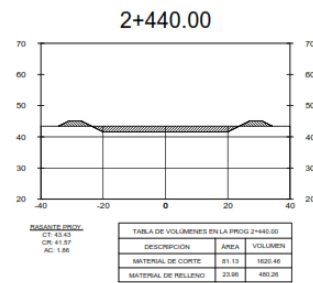
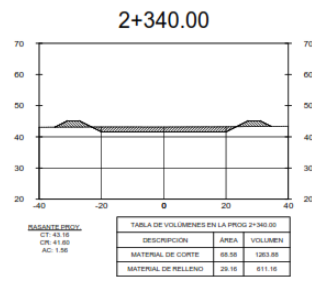
**ST-01**



ESTACION	AREA	VOLUMEN	AREA	VOLUMEN	AREA	VOLUMEN	VOL. ACUM. RELLENO
1+720.00	36.36	56.21	735.59	1112.58	4758.21	153789.03	96170.821
1+740.00	35.42	57.44	716.84	1136.47	4831.06	154905.50	96900.453
1+760.00	34.51	58.17	699.29	1166.08	4904.34	156071.56	97657.222
1+780.00	33.65	61.72	679.57	1208.85	4989.90	157280.41	97966.505
1+800.00	32.84	65.29	653.39	1258.47	5084.38	158541.63	98342.242
1+820.00	32.07	68.48	624.11	1314.81	5196.39	159853.63	98777.239
1+840.00	31.34	72.23	594.51	1377.10	5336.90	161310.74	99283.836
1+860.00	30.65	76.59	564.39	1445.22	5508.62	162918.96	99866.342
1+880.00	30.00	81.59	534.39	1519.26	5715.86	164683.30	100529.455
1+900.00	29.39	87.24	504.74	1600.00	5963.56	166611.86	101277.372
1+920.00	28.82	93.59	475.74	1687.50	6296.50	168711.60	102105.218
1+940.00	28.29	100.69	448.59	1782.00	6720.00	170990.00	103018.000
1+960.00	27.80	108.59	423.59	1884.00	7240.00	173456.00	104011.000
1+980.00	27.34	117.34	400.00	1994.00	7854.00	176110.00	105090.000
2+000.00	26.91	126.99	378.00	2112.00	8572.00	178962.00	106352.000
2+020.00	26.51	137.59	357.59	2238.00	9404.00	182014.00	107796.000
2+040.00	26.14	149.19	339.19	2372.00	10360.00	185276.00	109422.000
2+060.00	25.80	161.84	322.84	2514.00	11442.00	188758.00	111230.000
2+080.00	25.49	175.59	308.59	2664.00	12654.00	192472.00	113220.000
2+100.00	25.21	190.49	295.49	2822.00	14000.00	196428.00	115392.000
2+120.00	24.96	206.59	283.59	2988.00	15486.00	200636.00	117746.000
2+140.00	24.73	223.94	272.94	3162.00	17118.00	205106.00	120282.000
2+160.00	24.52	242.59	263.59	3344.00	18892.00	209848.00	123000.000
2+180.00	24.33	262.59	255.59	3534.00	20816.00	214872.00	125900.000
2+200.00	24.16	283.99	248.99	3732.00	22898.00	220186.00	128982.000
2+220.00	24.01	306.79	243.79	3938.00	25138.00	225790.00	132256.000
2+240.00	23.88	330.99	239.99	4152.00	27536.00	231694.00	135722.000
2+260.00	23.77	356.59	237.59	4374.00	30092.00	237898.00	139380.000
2+280.00	23.68	383.59	236.59	4604.00	32816.00	244414.00	143230.000
2+300.00	23.60	411.99	236.99	4842.00	35718.00	251246.00	147272.000
2+320.00	23.53	441.79	238.79	5088.00	38800.00	258406.00	151506.000

SECCIONES TRASVERSALES  
ESC 1:100  
HOR 1:1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCA, SANTA - ANCASH - 2018"			
PLANO: <b>SECCIONES TRASVERSALES</b> Prog. 1+720 a 2+320			
ALUMNOS: Cheque Pineda, Edgar Rodríguez Coronado, Polix Anthony	DPTO: ANCASH PROV: SANTA	LÁMINA: 4 de 9	<b>ST-01</b>
ASESOR: Ing. Legende Salazar, Sheila	DISEÑO: SAMANCA		
DIBUJO: [Email] ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE 2018	CORRECCIÓN: [Email]		



ESTACION	AREA	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	AREA	VOL. CORTE	VOL. RELLENO
2+320.00	31.95	57.81	657.23	1063.76	6684.81	14458.62
2+340.00	28.16	68.58	611.16	1263.88	67467.87	14650.49
2+360.00	27.73	77.89	568.56	1464.63	68026.93	14895.13
2+380.00	28.23	78.80	553.86	1567.21	68585.79	14895.24
2+400.00	24.06	80.81	482.22	1616.02	69066.91	151763.21
2+420.00	23.96	81.13	480.28	1620.46	153383.67	83336.504
2+440.00	23.87	81.56	478.44	1624.77	155006.44	84482.249
2+460.00	23.77	81.98	476.60	1629.07	156629.21	85628.073
2+480.00	23.67	82.40	474.76	1633.37	158251.98	86784.983
2+500.00	23.56	82.82	472.92	1637.66	159874.75	87941.893
2+520.00	23.46	83.24	471.08	1641.95	161497.52	89098.803
2+540.00	23.35	83.66	469.24	1646.24	163120.29	90255.713
2+560.00	23.25	84.08	467.40	1650.53	164743.06	91412.623
2+580.00	23.14	84.50	465.56	1654.82	166365.83	92569.533
2+600.00	23.04	84.92	463.72	1659.11	167988.60	93726.443
2+620.00	22.93	85.34	461.88	1663.40	169611.37	94883.353
2+640.00	22.83	85.76	460.04	1667.69	171234.14	96040.263
2+660.00	22.72	86.18	458.20	1671.98	172856.91	97197.173
2+680.00	22.62	86.60	456.36	1676.27	174479.68	98354.083
2+700.00	22.51	87.02	454.52	1680.56	176102.45	99510.993
2+720.00	22.41	87.44	452.68	1684.85	177725.22	100667.903
2+740.00	22.30	87.86	450.84	1689.14	179347.99	101824.813
2+760.00	22.20	88.28	449.00	1693.43	180970.76	102981.723
2+780.00	22.09	88.70	447.16	1697.72	182593.53	104138.633
2+800.00	21.99	89.12	445.32	1702.01	184216.30	105295.543
2+820.00	21.88	89.54	443.48	1706.30	185839.07	106452.453
2+840.00	21.78	89.96	441.64	1710.59	187461.84	107609.363
2+860.00	21.67	90.38	439.80	1714.88	189084.61	108766.273
2+880.00	21.57	90.80	437.96	1719.17	190707.38	109923.183
2+900.00	21.46	91.22	436.12	1723.46	192330.15	111080.093

SECCIONES TRANSVERSALES  
ESC 1:100  
HOR 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA A 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPOSTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA ANTOCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
Prog. 2+320 a 2+920

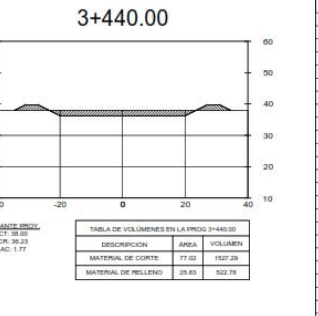
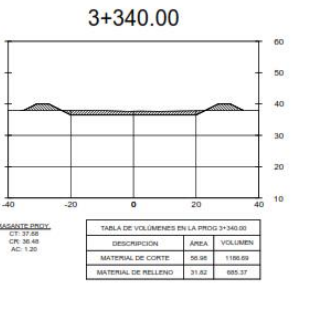
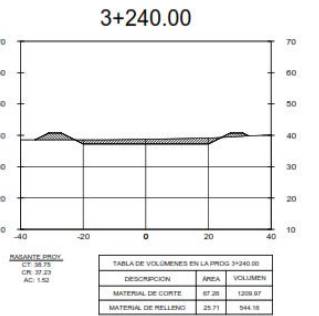
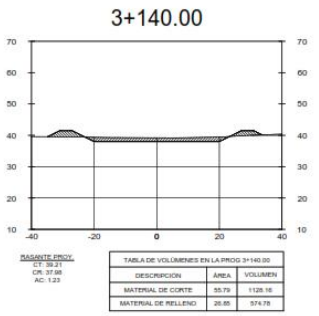
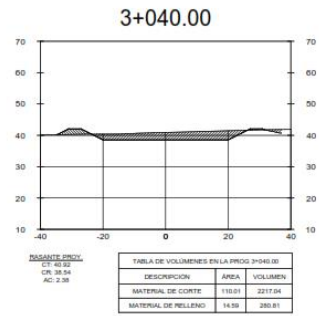
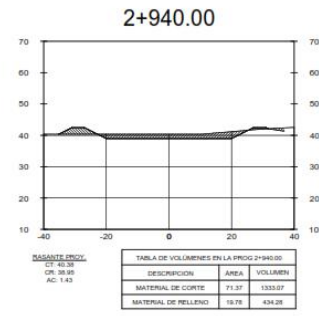
ALUMNOS: Chino, Pardo, Edgar  
Rodriguez Coronado, Pizar Anthony

PROF: ANTOCASH  
SANTA  
SAMANCO

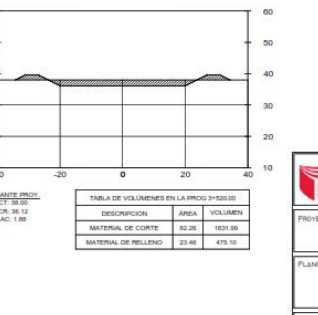
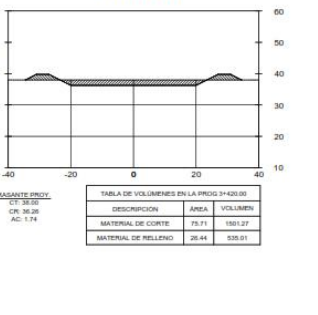
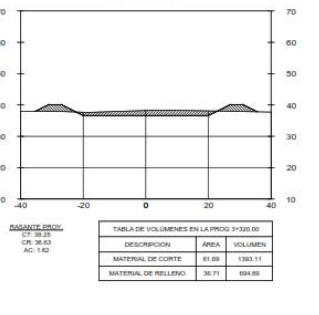
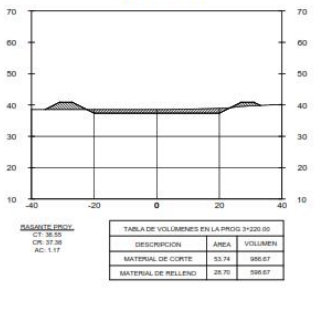
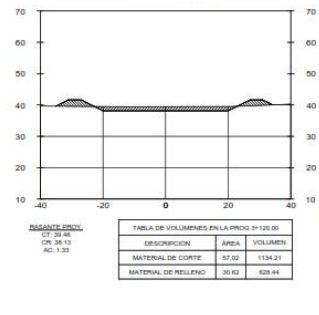
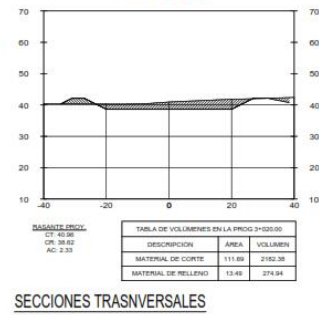
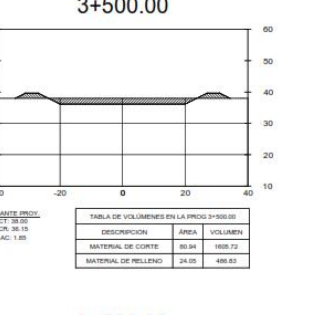
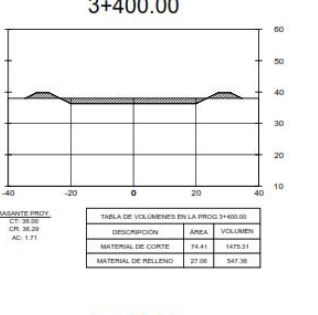
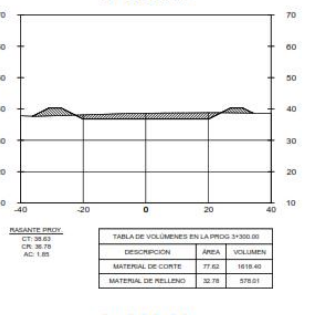
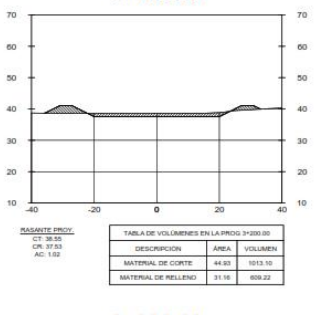
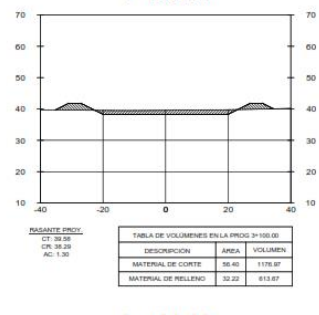
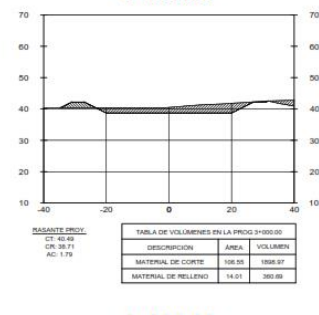
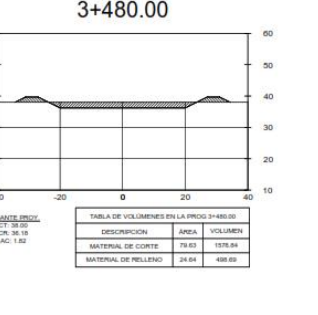
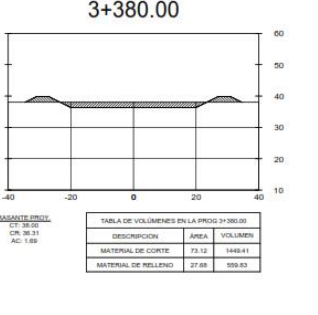
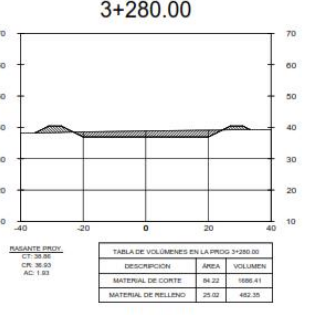
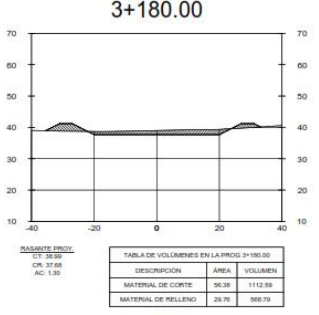
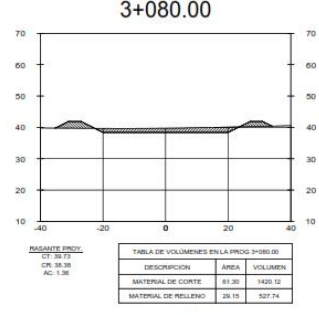
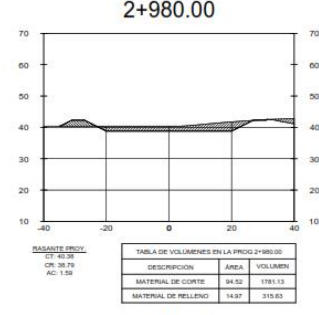
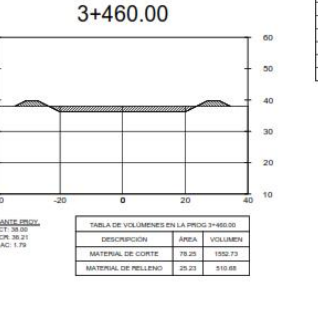
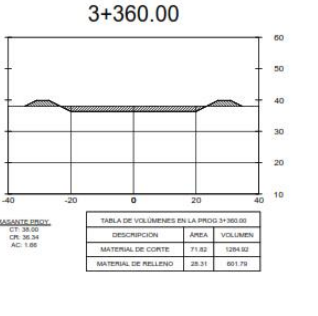
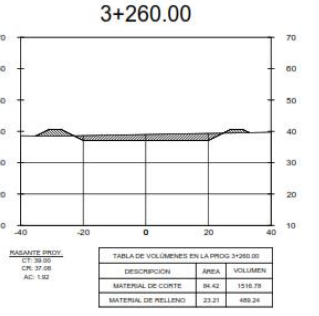
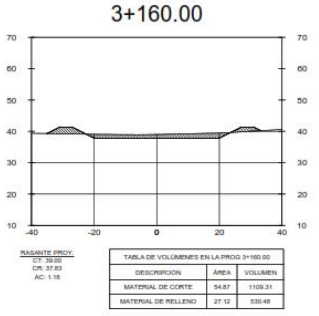
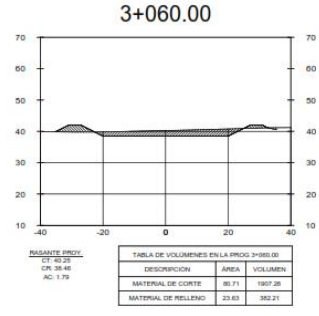
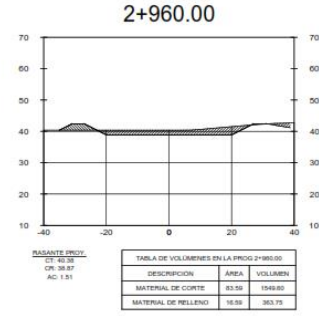
ACESOR: Ing. Legendre Salazar, Sheila

FECHA: INICIADA  
DICIEMBRE 2018

LAPINA: 5 de 9  
ST-01



ESTACION	AREA	VOLUMEN	DESCRIPCION
2+920.00	23.65	41.84	487.31
2+940.00	19.78	71.37	434.28
2+960.00	16.59	83.59	363.75
2+980.00	14.97	94.52	315.63
2+990.00	14.07	106.55	300.69
3+000.00	13.49	111.69	274.94
3+040.00	14.59	110.01	280.81
3+060.00	23.63	80.71	382.31
3+080.00	28.18	61.30	527.74
3+100.00	32.32	36.40	615.87
3+120.00	30.82	57.02	628.44
3+140.00	28.85	55.79	574.78
3+160.00	27.12	54.87	530.48
3+180.00	26.78	46.38	568.79
3+200.00	31.56	44.93	608.22
3+220.00	28.70	53.74	588.67
3+240.00	25.71	67.26	544.16
3+260.00	23.21	84.42	499.14
3+280.00	20.52	84.22	482.35
3+300.00	22.78	77.82	578.01
3+320.00	26.71	61.69	694.89
3+340.00	31.82	56.38	682.37
3+360.00	27.68	73.12	558.83
3+380.00	27.06	74.41	547.36
3+400.00	26.44	78.71	536.01
3+420.00	25.83	77.02	522.78
3+440.00	25.23	78.25	510.68
3+460.00	24.64	79.83	498.69
3+480.00	24.05	80.94	486.83
3+500.00	23.46	82.36	475.10



SECCIONES TRANSVERSALES  
ESC 1:100  
HOR 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSION DEL RIO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMACHO - PROGRESIVA A 5000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPOSTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
Prog. 2+920 a 3+520

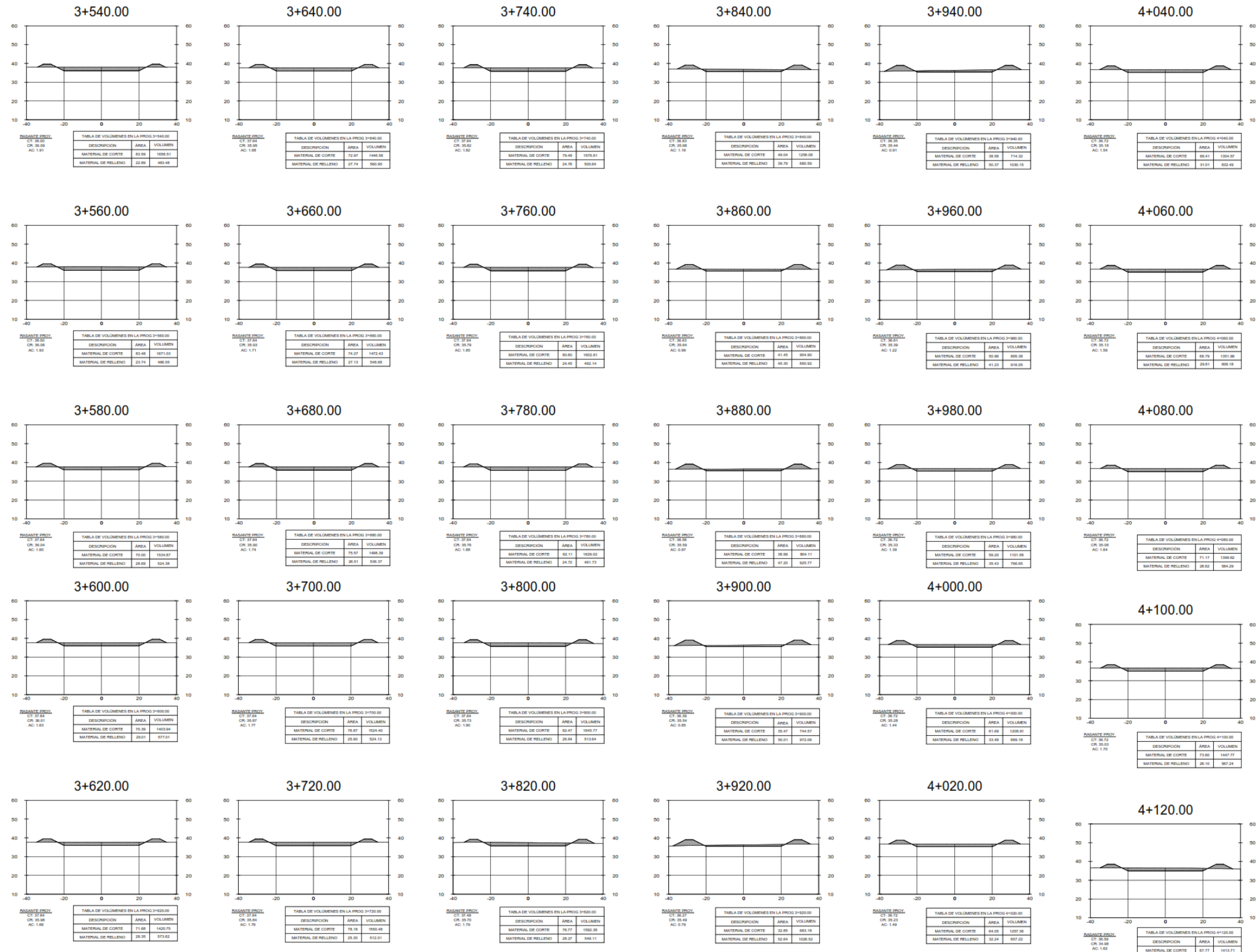
ALUMNOS:  
- Grupo Final Edgar  
- Rodrigo Coronado, Pizar Anthony

ACESOR:  
Ing. Legendar Salazar, Sheila

ESCALA: INDICADA  
FECHA: DICIEMBRE-2018

OPD: ANCASH  
PROY: SANTA  
DISE: SAMANCO  
CURSO: Desarrollo de Invenientes

LAPINA: 6 de 9  
**ST-01**



Estación	Corte	Área	Vol. Corte	Vol. Relleno	Vol. Acum. Relleno	Vol. Acum. Corte
3+500.00	33.46	82.36	475.10	1631.99	102235.36	225480.36
3+540.00	22.89	83.59	483.48	1668.51	103898.84	227138.77
3+560.00	23.74	83.48	486.55	1671.03	103965.39	228809.80
3+580.00	28.69	70.00	524.38	1534.87	102889.77	230344.67
3+600.00	29.01	70.39	577.01	1402.84	104056.79	231748.01
3+620.00	28.20	71.88	573.62	1405.75	104440.40	233169.36
3+640.00	27.74	72.87	565.95	1446.58	105401.36	234615.84
3+660.00	27.13	74.27	548.68	1472.43	105950.03	236088.37
3+680.00	26.81	75.57	536.37	1498.39	106446.40	237586.76
3+700.00	25.90	76.87	524.13	1524.40	107010.84	239111.16
3+720.00	25.30	78.18	512.01	1550.48	107622.55	240661.63
3+740.00	24.76	79.48	500.64	1576.61	108283.18	242238.25
3+760.00	24.40	80.80	489.14	1602.81	108975.32	243841.06
3+780.00	24.72	82.11	487.73	1629.02	109697.26	245470.07
3+800.00	26.64	82.47	513.84	1645.77	109920.89	247115.84
3+820.00	28.27	76.77	548.11	1592.38	110689.80	248708.22
3+840.00	29.79	49.04	685.09	1296.08	110700.38	249969.31
3+860.00	45.20	41.45	850.92	854.89	110600.20	250971.20
3+880.00	47.20	38.99	925.77	604.11	110527.07	251875.32
3+900.00	50.01	35.47	972.06	744.57	110499.13	252419.88
3+920.00	52.64	32.85	1028.02	683.18	110505.65	252937.410
3+940.00	50.27	36.38	1030.15	774.22	110505.81	253471.96
3+960.00	41.23	50.96	916.05	895.58	110471.86	254172.76
3+980.00	35.43	59.20	784.65	1101.58	110238.51	254840.34
4+000.00	33.46	41.89	688.18	1208.91	110277.89	255503.25
4+020.00	32.24	44.05	687.22	1227.36	110349.91	256166.74
4+040.00	31.01	46.41	632.49	1204.57	110217.40	256850.19
4+060.00	29.81	68.79	608.18	1301.99	110825.58	260027.18
4+080.00	28.62	71.17	584.29	1399.62	110409.87	263236.80
4+100.00	26.10	73.80	567.24	1447.77	109977.11	267784.57
4+120.00	24.19	67.77	622.88	1413.71	109000.00	269198.28

SECCIONES TRANSVERSALES  
 ESC 1:100  
 HOR 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**  
 Prog. 3+520 a 4+120

ALUMNOS: - Ochoa Pantoja, Edgar  
 - Rodríguez Coronado, Pizarro Anthony

ACESOR: Ing. Legrande Salazar, Sheila

FECHA: DICIEMBRE-2018

ESCALA: INDICADA

OPD: ANCASH  
 PUNO: SANTA  
 DIST: SAMANCO

LÁMINA: 7 de 9  
**ST-01**



Estación	Corte	Área	Vol. Corte	Vol. Relleno	Vol. Acum. Relleno (m³)
4+120.00	34.19	47.77	622.88	143.71	123005.00
4+140.00	45.31	42.81	794.92	1105.76	122394.91
4+160.00	50.86	33.53	961.66	763.38	123366.57
4+180.00	48.05	30.36	899.08	638.87	124345.65
4+200.00	44.75	24.87	827.94	626.25	125273.59
4+220.00	43.68	34.52	884.28	661.89	126157.87
4+240.00	44.48	36.41	881.57	709.31	127036.44
4+260.00	42.09	40.42	865.61	768.33	127905.06
4+280.00	43.65	44.16	827.39	846.81	128732.45
4+300.00	39.71	49.66	763.67	928.15	129508.12
4+320.00	37.20	55.80	756.10	1044.87	130285.22
4+340.00	36.66	57.63	738.59	1134.28	131023.81
4+360.00	32.69	58.19	683.45	1198.23	131717.29
4+380.00	30.23	59.91	626.36	1191.07	132346.45
4+400.00	30.92	60.24	611.52	1201.52	132997.97
4+420.00	34.23	61.37	651.50	1216.04	133659.48
4+440.00	36.28	62.88	708.10	1242.50	134317.57
4+460.00	34.18	63.13	720.67	1262.15	134948.25
4+480.00	35.02	60.38	692.06	1235.12	135746.31
4+500.00	32.44	62.15	674.62	1225.35	136418.86
4+520.00	29.23	66.22	616.71	1283.76	137026.64
4+540.00	27.71	70.55	589.42	1307.77	137609.58
4+560.00	29.36	75.48	542.77	1462.30	138145.83
4+580.00	24.61	80.85	529.78	1553.30	138671.61
4+600.00	22.71	85.59	473.14	1664.48	139144.75
4+620.00	26.90	75.20	488.09	1607.89	139642.84
4+640.00	25.91	69.82	478.12	1420.27	140186.96
4+660.00	30.97	67.43	618.81	1342.52	140687.77
4+680.00	33.84	68.01	639.09	1354.42	141176.86
4+700.00	37.75	67.57	706.88	1386.87	141653.75
4+720.00	41.18	65.37	789.31	1329.47	142073.06

SECCIONES TRASVERSALES  
ESC. VER. 1:100  
HOR. 1:1000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

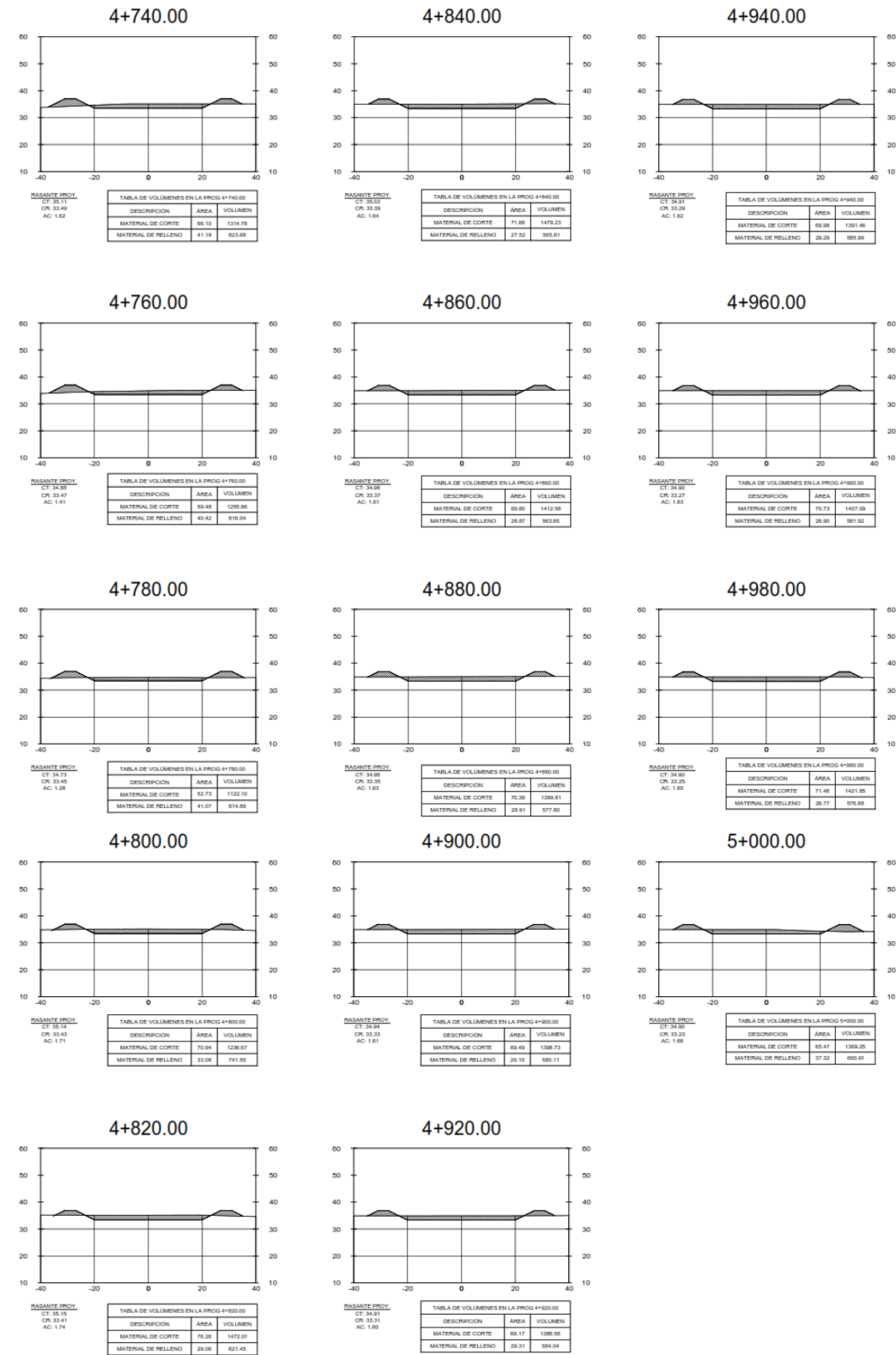
PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUNTE HUAMBACHO - PROGRESIVA A 5+880 SELOMETROS ACASAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRASVERSALES  
Prog. 4+120 a 4720

ALUMNO: -Dimitri Pantoja, Edgar Rodríguez Coronado, Pico Anthony  
PROF.: SANTA  
ACUSOR: Ing. Legéndio Salazar, Sheila  
FECHA: INDICADA  
DICIEMBRE 2018  
EQUIPO: Documento de Investigación

LÁMINA: 8 de 9  
**ST-01**





ESTACION	AREA DE CORTE	AREA DE RELENDO	VOL. ACUM. RELENDO (m <sup>3</sup> )	AREA DE CORTE	VOL. RELENDO		
4+720.00	41.18	65.37	789.31	1329.47	142973.06	299878.89	156905.837
4+740.00	41.19	66.10	823.68	1314.76	143796.74	20183.67	157396.929
4+760.00	40.42	59.49	816.04	1235.88	144611.78	32449.53	157361.144
4+780.00	41.07	53.73	814.69	1122.10	145427.67	33371.63	158433.960
4+800.00	33.08	70.94	741.55	1236.67	146189.22	30408.30	158439.083
4+820.00	29.06	76.26	621.45	1472.01	146795.67	30820.31	159489.641
4+840.00	27.52	71.66	582.81	1479.23	147256.48	20779.54	160453.589
4+860.00	28.87	69.60	563.80	1412.58	147920.32	20972.13	161211.824
4+880.00	28.91	70.38	577.80	1399.81	148498.13	31057.94	162013.808
4+900.00	29.10	69.49	600.11	1398.73	149078.24	31970.67	162892.430
4+920.00	29.31	69.17	584.04	1396.56	149662.38	31357.22	163894.944
4+940.00	29.29	69.88	590.89	1391.46	150249.27	34748.68	164920.417
4+960.00	28.90	70.73	581.82	1407.09	150830.19	31635.77	165325.585
4+980.00	28.77	71.46	576.68	1421.85	151406.87	31757.63	166770.759
5+000.00	27.32	65.47	660.91	1369.25	152087.77	31948.87	168079.101

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "CAUSAS DE LA EROSIÓN DEL RÍO NEPEÑA, TRAMO PUENTE HUAMBACHO - PROGRESIVA 5+000 KILOMETROS AGUAS ABAJO, PROPUESTA DE SOLUCIÓN, SAMANCO, SANTA - ANCASH - 2018"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
Prog. 4+720 a 5+000

ALUMNOS:  Olayo Frutos, Edgar  
 Rodríguez Coronado, Póster Anthony

PROV: SANTA  
DST: SAMANCO

ACESOR: Ing. Legendre Salazar, Shella

FECHA: DICIEMBRE 2018

ESTADO: INDICADA

FECHA: DICIEMBRE 2018

ESTADO: Diseñado & Investigado

LÁMINA: 9 de 9

**ST-01**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DIAZ GARCIA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Causas de la erosión del río Nepeña, tramo puente Huambacho –

Progresiva 5+000 Kilómetros aguas abajo - Propuesta de Solución,

Samanco, Santa, Ancash - 2023", cuyos autores son QUISPE PONTE EDGAR, RODRIGUEZ CORONADO PETER ANTHONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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

CHIMBOTE, 29 de Mayo del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DIAZ GARCIA GONZALO HUGO <b>DNI:</b> 40539624 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 08-03- 2023 08:00:00

Código documento Trilce: TRI - 0543252