



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Identificación de zonas inundables y propuesta de defensa
ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017

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

AUTORA:

EVANGELISTA OTOYA, KARLA MELANIE STEFANY

ASESOR:

DR. MUÑIZ PAUCARMAYTA ABEL ALBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

LIMA – PERÚ

2017 - I

PÁGINA DEL JURADO

Presidente:

Secretario:

Vocal:

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuelo Jorge Otoy y mi tía Maruja Otoy.

A mi madre Ana María Otoy por demostrarme su espíritu de lucha ante su enfermedad y por su amor infinito que me demuestra cada día.

A mi hermano Giancarlo Otoy, mi madrina Milagros Paredes, y a toda mi familia por haber estado conmigo en los momentos más difíciles y por sus consejos.

AGRADECIMIENTO

La autora expresa su profundo agradecimiento a las personas que contribuyeron con valiosas sugerencias, críticas constructivas, apoyo moral e intelectual para cristalizar la presente tesis.

Al Dr. César Acuña Peralta, fundador de la universidad “CESAR VALLEJO”, gratitud eterna por darme la oportunidad de realizar mis estudios en esta institución.

A mi asesor de tesis Dr. Abel Alberto Muñoz Paucarmayta por la asesoría brindada y por su guía incondicional que me brindo durante el transcurso de la tesis.

Al Ing. Arnaldo Egoavil Pevis por su invaluable apoyo en la colaboración de mi tesis con sus conocimientos y por su guía incondicional.

A todos ellos, gracias por todo.

La autora.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Karla Melanie Stefany Evangelista Otoyá con DNI N° 74573601, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la universidad César Vallejo.

Los olivos, 22 de julio del 2017

Karla Melanie Stefany Evangelista Otoyá

DNI 74573601

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “IDENTIFICACIÓN DE ZONAS INUNDABLES Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR SALINAS KM 89 EN EL RIO CHANCAY – 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Puesto que la razón que motivó el desarrollo de la presente tesis, es identificar las zonas inundables del cauce y así proponer una solución para prevenir daños en beneficio de la población de Chancay sector Salinas km89, con la finalidad de ser de aporte para futuras investigaciones relacionadas al tema.

El presente proyecto de investigación se ha estructurado en ocho capítulos. En el Capítulo I se estableció la Realidad problemática, Trabajos previos, Teorías relacionadas al tema, Planteamiento del problema, Justificación, Hipótesis, Objetivo e Importancia; en el Capítulo II, se ubicó el Diseño de la Investigación, Operacionalización de variables, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Materias primas, Método de análisis de datos y Aspectos éticos; en el Capítulo III se ubicaron los Resultados; en el Capítulo IV se encuentra la Discusión de los resultados; en el Capítulo V se establecieron las Conclusiones y las Recomendaciones; en el Capítulo VI se colocaron las Referencias bibliográficas y finalmente en el Capítulo VII se localizara los anexos.

Atentamente.

La autora.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos Previos	4
1.2.1. Antecedentes Nacionales	4
1.2.2. Antecedentes Internacionales	6
1.3. Teorías relacionadas al tema	7
1.3.1. Identificación Zonas de Desborde	7
1.3.2. Defensa Ribereña	15
1.3.3. Programa HEC RAS 4.1.0	28
1.4. Definiciones Conceptuales	28
1.5. Planteamiento del Problema	30
1.6. Justificación	30
1.7. Hipótesis	31
1.7.1. Hipótesis general:	31
1.8. Objetivos	31
1.8.1. Objetivo general:.....	31
1.8.2. Objetivos específicos:.....	31
II. MÉTODO	32
2.1. Diseño de Investigación	33
2.1.1. Método	33

2.1.2.	Tipo de estudio	33
2.1.3.	Nivel de estudio	33
2.1.4.	Diseño de investigación.....	33
2.2.	Variables, Operacionalización	34
2.2.1.	Variables.....	34
2.2.2.	Operacionalización de variables	34
2.3.	Población y muestra	35
2.3.1.	Población.....	35
2.3.2.	Muestra	36
2.3.3.	Muestreo	36
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	36
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	36
2.4.2.	Instrumentos de investigación	37
2.4.3.	Validez.....	37
2.4.4.	Confiabilidad	38
2.5.	Métodos de análisis	38
2.6.	Aspectos éticos	39
III.	ANÁLISIS RESULTADOS	40
3.1.	Descripción de la zona de estudio	41
3.1.1.	Situación geográfica y entorno:	41
3.2.	Recopilación de información	41
3.2.1.	Trabajos de campo	41
3.2.1.1.	Información general	41
3.2.1.2.	Características de los parámetros de identificación.....	43
3.2.1.3.	Análisis de la Propuesta	43
3.2.2.	Ensayos de laboratorio	43
3.2.2.1.	Ensayo De Clasificación De Suelos: Análisis granulométrico por tamizado.....	44
3.3.	Aplicación de métodos de análisis	49
3.3.1.	Análisis de los parámetros hidrológicos	49
3.3.2.	INCIDENCIA DE PARAMETROS GEOTECNICOS	54
3.3.3.	PARAMETROS HIDRAULICO.....	56
IV.	DISCUCIÓN DE RESULTADOS.....	95

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA	100
VII.	ANEXOS	104
7.1.	Matriz de consistencia.....	105
7.2.	Certificados de laboratorio	106
7.3.	Planos	111
7.4.	Instrumento de investigación validada	115
7.5.	Recibo y resultado de turnitin	118
7.6.	Acta de aprobación de originalidad de tesis	119
7.7.	Registro fotográfico.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Desborde del rio Chancay – Margen izquierdo.....	3
Figura 1.2.	Desborde del rio Chancay - Margen derecho	3
Figura 1.3	Gavión tipo Caja	27
Figura 3.1:	Daños a cultivos por desborde	42
Figura 3.2:	Daños a viviendas por desborde	43
Figura 3.3:	Daños a estructura del puente por desborde	43
Figura 3.4.	Extracción de la muestra M1	45
Figura 3.5.	Extracción de la muestra M2	46
Figura 3.6.	Ejecución del Ensayo de Corte.....	48
Figura 3.7	Perfil del rio	61
Figura 3.8	zonas inundables del rio	61
Figura 3.9	Seccion Transversal 880	62
Figura 3.10	Seccion Transversal 900	63
Figura 7.1	Vista Real de la Ubicación de la Propuesta de Defensa Rivereña en el Rio Chancay – Sector Salinas Km 89	120
Figura 7.2	Daños emitidos por parte del fenómeno del niño	121
Figura 7.3	Zonas Inundadas después del desborde producido por el fenómeno del niño	121
Figura 7.4	Daños emitidos por parte del fenómeno del niño	122
Figura 7.5	Lugar donde se obtendrán las muestras	122

Figura 7.6 Excavación para obtener muestra para posterior estudio	123
Figura 7.7 Excavación para tercera muestra.....	123
Figura 7.8 Excavación para obtener muestra para posterior estudio	124
Figura 7.9 Total de muestras obtenidas según la norma.....	124
Figura 7.10 Muestras extraídas de campo	125
Figura 7.11 Ensayo de granulometría	125
Figura 7.12 Ensayo de corte directo.....	126
Figura 7.13 Sección Transversal 20	126
Figura 7.14 Sección Transversal 40	127
Figura 7.15 Sección Transversal 60	127
Figura 7.16 Sección Transversal 80	128
Figura 7.17 Sección Transversal 100	128
Figura 7.18 Sección Transversal 120	129
Figura 7.19 Sección Transversal 140	129
Figura 7.20 Sección Transversal 160	130
Figura 7.21 Sección Transversal 180	130
Figura 7.22 Sección Transversal 200	131
Figura 7.23 Sección Transversal 220	131
Figura 7.24 Sección Transversal 240	132
Figura 7.25 Sección Transversal 260	132
Figura 7.26 Sección Transversal	133
Figura 7.27 Sección Transversal 280	133
Figura 7.28 Sección Transversal 300	134
Figura 7.29 Sección Transversal 320	134
Figura 7.30 Sección Transversal 340	135
Figura 7.31 Sección Transversal 360	135
Figura 7.32 Sección Transversal 380	136
Figura 7.33 Sección Transversal 400	136
Figura 7.34 Sección Transversal 400	137
Figura 7.35 Sección Transversal 420	137
Figura 7.36 Sección Transversal 440	138
Figura 7.37 Sección Transversal 460	138
Figura 7.38 Sección Transversal 480	139

Figura 7.39 Sección Transversal 500	139
Figura 7.40 Sección Transversal 520	140
Figura 7.41 Sección Transversal 540	140
Figura 7.42 Sección Transversal 560 -	141
Figura 7.43 Sección Transversal 580	141
Figura 7.44 Sección Transversal 600 -	142
Figura 7.45 Sección Transversal 620	142
Figura 7.46 Sección Transversal 640	143
Figura 7.47 Sección Transversal 660	143
Figura 7.48 Sección Transversal 680	144
Figura 7.49 Sección Transversal 700	144
Figura 7.50 Sección Transversal 720	145
Figura 7.51 Sección Transversal 740	145
Figura 7.52 Sección Transversal 760	146
Figura 7.53 Sección Transversal 780	146
Figura 7.54 Sección Transversal 820	147
Figura 7.55 Sección Transversal 840	147
Figura 7.56 Sección Transversal 860	148
Figura 7.57 Sección Transversal 880	148
Figura 7.58 Sección Transversal 920	149
Figura 7.59 Sección Transversal 940	149
Figura 7.60 Sección Transversal 960	150
Figura 7.61 Sección Transversal 980	150
Figura 7.62 Sección Transversal 1000	151
Figura 7.63 Sección Transversal 1020	151
Figura 7.64 Sección Transversal 1040	152
Figura 7.65 Sección Transversal 1060	152
Figura 7.66 Sección Transversal 1080	153
Figura 7.67 Sección Transversal 1100	153
Figura 7.68 Sección Transversal 1120	154
Figura 7.69 Sección Transversal 1140	154
Figura 7.70 Sección Transversal 1160	155
Figura 7.71 Sección Transversal 1180	155

Figura 7.72 Sección Transversal 1200	156
Figura 7.73 Sección Transversal 1220	156
Figura 7.74. Sección Transversal 1240	157
Figura 7.75 Sección Transversal 1260	157
Figura 7.76 Sección Transversal 1280	158
Figura 7.77 Sección Transversal 1300	158
Figura 7.78 Sección Transversal 1320	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Criterios de Diseño Generalizado para Estructuras de Control de Agua.	9
Tabla 1.2 Parámetros para corrientes naturales donde el ancho superficial de sección irregular	12
Tabla 1.3: Factor de corrección por contracción del cauce μ	24
Tabla 1.4: Valores de coeficiente.....	24
Tabla 1.5: Factor de corrección por forma de transporte de sedimentos.....	25
Tabla 1.6. Coeficiente De Transporte De Material De Fondo	26
Tabla 2.1. <i>Operacionalización de la variable identificación de zonas de desborde.</i>	34
Tabla 2.2. <i>Operacionalización de la variable Defensa Ribereña</i>	35
Tabla 2.3. Rangos y Magnitudes de Validez.....	37
Tabla 3.1. Resumen de la Muestras Obtenidas	49
Tabla 3.2. Cálculos Q(m ³ /sg)	50
Tabla 3.3. Coeficientes según el método Gumbel	51
Tabla 3.4. Datos calculados según los coeficientes.....	52
Tabla 3.5: Resultados Hidráulicos en la Sección Transversal RS 280	64
Tabla 3.6: Socavación Total.....	77

RESUMEN

El presente estudio tiene como objeto identificar las zonas de desborde en el sector de Salinas - Distrito de Chancay - Provincia de Huaral - Lima para así poder dar una propuesta de defensa ribereña para lograr el objetivo que es Identificar zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el rio Chancay – 2017.

La presente proyecto considera una metodología tipo aplicada, nivel explicativo y de diseño no experimental de corte transversal, es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para así posteriormente ser analizados y es transversal porque la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único, así también el instrumento que nos permitió recolectar los parámetros para el estudio de socavación obtenido mediante la inspección en campo y un modelamiento hidráulico en el software Hec-Ras.

Determinando el resultado según flores genera un Angulo de fricción es 42° que conlleva a obtener una capacidad portante 223.61KN/m^2 utilizando el método Terzaghi para hallarlo mientras lo calculado genero un ángulo de fricción de 32.3° que conlleva a obtener otra capacidad 53.12 método Terzaghi , con un coeficiente de variación de ± 0.02 , del mismo modo el análisis para el coeficiente da como resultado una estabilidad aceptable, sin embargo ante una sobrecarga al terreno natral podría en el fondo del cauce y así provocar deformaciones.

Es decir, el diseño planteado evitara el desborde del rio chancay del sector de salinas donde existen poblaciones aledañas y tierras de cultivo que están en peligro inminente ante un evento de la crecida y desborde del rio por causa del fenómeno del niño. En consecuencia, este trabajo identificara las zonas críticas y propondrá la defensa más adecuada en beneficio de la población del sector de salinas km 89. En el diseño y los materiales empleados pueden modificarse en su construcción, fundamentalmente a la función que realiza.

Palabras claves: Erosión, bordo libre, avenida, parámetros, ángulo de fricción.

ABSTRACT

The objective of this study is to identify areas of overflow in the sector of Salinas - Chancay District - Huaral Province - Lima, in order to be able to give a proposal of riverine defense to achieve the objective that is to identify areas of overflow and proposed river defense Of the sector of salinas km 89 in the river chancay - 2017. The present project considers an applied type methodology, explanatory level and non-experimental cross-sectional design, is to observe phenomena as they occur in their natural context, to be analyzed later and is transverse because the data collection in a single moment, In a unique time, as well as the instrument that allowed us to collect the parameters for the study of scouring obtained by field inspection and hydraulic modeling in Hec-Ras software.

Determining the result according to flowers generates a Angle of friction is 42° that leads to obtain a bearing capacity $223.61 \text{KN} / \text{m}^2$ using the Terzaghi method to find it while calculated produces a friction angle of 32.3° which leads to obtain another capacity 53.12 Terzaghi method

, With a coefficient of variation of ± 0.02 , in the same way the analysis for the coefficient results in an acceptable stability, however before an overload to the natral terrain could in the bottom of the channel and thus cause deformations.

That is to say, the design proposed will avoid the overflow of the Chancay river of the sector of salinas where there are neighboring towns and agricultural lands that are in imminent danger before an event of the flood and overflow of the river because of the phenomenon of the boy. Consequently, this work will identify the critical areas and propose the most adequate defense for the benefit of the population of km 89 salinas sector. The design and materials used can be modified in their construction, mainly to the function that performs.

Key words: Erosion, freeboard, avenue, parameters, friction angle.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En la historia han ocurrido fenómenos naturales, que han producido innumerables consecuencias que afectan la realidad económica, social y ambiental de los países.

Uno de ellos es el fenómeno del niño esto ocurre aproximadamente hace más de siete milenios en el Perú, está se presenta con olas de calor que generan sequías y también intensas lluvias las que ocasionan huaicos y desbordes en las áreas ribereñas.

(INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, 2015) Existen aproximadamente 21 provincias del país que registran desbordes en el río a consecuencias de las intensas lluvias, es así que recomendó usar defensas ribereñas con materiales flexibles y que sean de acuerdo a cada lugar de estudio.

Es por ello que en el sector de Salinas - Distrito de Chancay - Provincia de Huaral - Lima se ha registrado que el río Chancay – Huaral los tramos seleccionados están considerados como puntos críticos priorizados, por estar colmatados con material de arrastre de río, con secciones variables de 50 hasta 120 mts. con una sección de corte de 1.40 m, la tesis ayudara a proteger las áreas de cultivos, infraestructura hidráulica de riego y caminos carrozables del sector las Salinas, así como la protección al puente vehicular de concreto armado de un ancho de vía de 10 mts.; que comunica a la ciudad de Chancay con la carretera panamericana y la vía que va por Pasamayo hacia la ciudad de Lima. Asimismo existen poblaciones aledañas y tierras de cultivo que están en peligro inminente ante un evento de la crecida y desborde del río por causa del fenómeno del niño.

En ese sentido, se deberá realizar defensas ribereñas permanentes y económicas, ya que la necesidad de protección ante el riesgo es muy alto en

desborde e inundación y peligro inminente ante la ocurrencia de dicho fenómeno.

En consecuencia, este proyecto de investigación propondrá una alternativa para la defensa ribereña del río Chancay sector de Salinas km89, puesto que se buscará una de las mejores opciones para la reducir el impacto que ocasiona el flujo de los ríos ya que evita la erosión y mantiene una base estable en la estructura de contención, además de ser económicas, resistentes, flexibles y de rápida instalación.



Figura 1.1. *Desborde del río Chancay – Margen izquierdo*



Figura 1.2. *Desborde del río Chancay - Margen derecho*

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Antecedentes Nacionales

(Alvaro Aguilar, y otros, 2014) El proyecto presentado lleva como título: “*Diseño Hidráulico y Estructural de Defensa Ribereña del Rio Chicama Tramo Puente Punta Moreno – Pampas de Jaguey Aplicando el Programa River*”, se fijó como **objetivo** realizar el proyecto diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río chicama; aplicando la **metodología** cuantitativa a su vez sigue un proceso no experimental y los resultados se basan en datos estadísticos medidos en investigaciones anteriores; obteniendo como **resultados** realizar cálculos a nivel de ingeniería para desarrollar la simulación hidráulica y a su vez estructural de defensa ribereña aplicando así el programa River; fijo como **conclusiones** con estos datos obtenidos necesarios se utilizó el programa River para encontrar el caudal de diseño empleando el método estadístico los que se obtendrán por tres modelos probabilísticos el tomado fue el Pearson III es el más apropiado obteniendo como caudal es de 1,134.84 m³/seg, finalmente se **recomienda** que se debe considerar el estudio topográfico debe considerar el alineamiento vertical puesto que determina la dirección descendentes con pendiente de acuerdo al relieve de río costeros, otro indicado importante es el estudio suelos y canteras de la zona de estudio ya que los depósitos son aluviales estables y buena potencia lo que benefician al diseño.

(Aguilar Aguinaga, 2016). En esta tesis mencionada: “*Comparación Técnica entre el Uso de Gaviones y Geoceldas como Estructuras de Defensa Ribereña*”, se fijó como **objetivo** principal la identificación de parámetros para comparar el comportamiento de los sistemas de revestimiento contra la erosión más adecuado para el proyecto de defensa ribereña del río zarumilla, aplicando la **metodología** de la investigación es cuantitativo, se basa en una realidad contextualizada, siguiendo un proceso no experimental y los resultados se basaron en datos estadísticos medidos en investigaciones anteriores, obteniendo como **resultado** las condiciones y dimensionamiento de la sección propuesta del proyecto de defensas ribereñas obteniendo un

esfuerzo de arrastre crítico para colchones de 15.3 kg/m² y para las geoceldas 37.31 kg/m², se fijó como **conclusión** el determinar tras la comparación que las geoceldas con relleno de concreto es el sistema de protección más adecuado para el río Zarumilla es el revestimiento con geoceldas. Mediante el análisis de resistencia a la erosión y durabilidad demostraron que el recubrimiento favorable para la velocidad de arrastre y las fuerzas de arrastre es la geocelda con relleno de concreto, finalmente **recomienda** que se debe considerar las condiciones de mantenimiento que tendrá la estructura durante su vida útil y a su vez que todas las secciones se deben diseñar con un solo revestimiento.

(Quispe Alanya, 2005) Con el proyecto de investigación que lleva por título: “*Diseño de defensa ribereña para la central Chimay – Río Tulumayo*”, se fijó como **objetivo** principal es presentar un análisis de las variables que determinan la estructura de protección, aplicando la **metodología** de la investigación es cuantitativo, se basa en una realidad contextualizada, siguiendo un proceso no experimental y los resultados se basaron en datos estadísticos medidos en investigaciones anteriores, obteniendo como **resultado** del análisis de las dos defensas expuestas se determinó que los gaviones son más rentables puesto que resulta ser un 67% en costo del precio del enrocado. Pero a su vez propone la estructura de protección de enrocado con concreto ya que por las características del río que se determinó por el arrastre y la sedimentación que transporta por ello es el más adecuado para la protección de la zona, se fijó como **conclusión** que no se halló las fuerzas erosivas, hallando así $Q_{100\text{días}} = 1433 \text{ m}^3/\text{s}$ la altura del talón es de 2.50 m., finalmente **recomienda** que se realice un nuevo levantamiento topográfico para evitar variar la pendiente del cauce para que así no produzcas variaciones en el flujo y producto de esto la estructura a construir tenga una mayor socavación que la sobreestimada.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

(Téllez Quintanar, 2012) En el proyecto de investigación que tiene por título: “Criterios de Análisis de Falla en Bordos de Protección en Ríos”, se tuvo como **objetivo** principal es proponer una variedad de diseños y tomando así tres condiciones fundamentales para la estructura de protección, aplicando la **metodología** de la investigación es cuantitativo, se basa en una realidad contextualizada, siguiendo un proceso no experimental y los resultados se basaron en datos estadísticos medidos en investigaciones anteriores, obteniendo como **resultado** en la obtención de los criterios mencionados para el diseño se usó un software SLOPE/ W para emitir el análisis geotécnico, la recaudación de base en las investigaciones para realizar el análisis fluvial y a su vez las propuestas constructivas para los recubrimientos se tomaron por parte de los fabricantes, para así el autor **concluir** que el diseño, los materiales y el proceso constructivo que se lleguen a usar en los bordos varían de acuerdo a las condiciones de cada río, finalmente **recomienda** que se debe llevar acabo más criterios y analizarlos a un régimen turbulento asimismo realizar un estudio batimétrico del lugar permitirá disminuir la inestabilidad del bordo y así evitar su colapso.

(Barbosa Gil, 2013 págs. 97-105) En la tesis titulada “*Metodología para calcular la profundidad de socavación general en ríos de montaña (lecho de gravas)*”. Fijo como **objetivo** presentar una metodología para hallar el cálculo de la profundidad de la socavación general para ríos con lechos de grava; aplicando una **metodología** empírica y semi-empírica el cual se basó en la experimentación y en la lógica que junto a la observación de los fenómenos de socavación se dio un análisis de dicho fenómeno en lechos de grava; teniendo como **resultado** que la metodología propuesta para estimar la profundidad de socavación en ríos de montaña era óptima para ese tipo de río, **concluyendo** que las investigaciones comunes para poder estimar la socavación general demuestran una gran dependencia del caudal unitario que genera socavación y que mediante una modelación hidrodinámica los resultados obtenidos mejoran notablemente respecto a los obtenidos mediante las ecuaciones tradicionales **recomendando** a los estudiantes de ingeniería promover la

importancia de una investigación sobre los principales factores que dañarían al río.

(Montoya Orozco, 2009). En la tesis titulada: “Confiabilidad en Estabilidad de *Taludes*”, se tuvo como **objetivo** especificar las nociones básicas para el análisis de confiabilidad en estabilización y a su vez exponer y comparar los principales métodos utilizados, aplicando la **metodología** de la investigación es cuantitativo, se basa en una realidad contextualizada, siguiendo un proceso no experimental y los resultados se basaron en datos estadísticos medidos en investigaciones anteriores, obteniendo como **resultado** la demostración del análisis de confiabilidad realizando un suceso práctico de estabilidad de un talud bidimensional puesto que este análisis busca verificar la magnitud de las fuerzas o momentos que provocan los movimientos y las magnitudes de las fuerzas o momentos resistentes que se oponen a los movimientos. El factor de seguridad es la relación entre éstos, por lo que está ligado al grado de incertidumbre existente, para así el autor **concluir** que el beneficio de este estudio es saber las fallas más comunes para la realización del diseño de cortes y rellenos que realicen in-situ al talud o puedan llegar afectar la estabilidad, finalmente **recomienda** realizar este estudio de estabilidad puesto que así posteriormente se puedan realizarse con mayor seguridad y sean rentables económicamente si se verifica el diseño.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Identificación Zonas de Desborde

(Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2014) Se identifica de acuerdo a estudios de peligrosidad y riesgos que se hayan efectuado, a su vez se describe las características generales como la ubicación geográfica, vías de acceso, y otras generalidades importantes de la zona.

(SENAMHI, 2016) Para determinar en qué zona puede tener mayores o menores riesgos tras el Fenómeno del niño, dependerá de las condiciones ya que aquel cambio en el sistema océano – atmósfera produce variaciones en las presiones. Asimismo se podría mencionar que el tiempo máximo es de 18

meses. Tal es así que hace 40 años se viene produciendo este fenómeno el cual perjudica el aumento de las aguas ricas en nutrientes y esta disminuye esporádicamente a la pesca.

(Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2014) Los parámetros del fenómeno es la debilidad que puede tener el terreno este depende de los factores condicionantes y desencadenantes que produce el fenómeno.

Los condicionantes son aquellos elementos propios del ámbito geográfico que se producirá en la zona de estudio.

Entre las más importantes son las características geomorfológicas de los cuales se tendrá en cuenta el área, perímetro, longitud, ancho, pendiente, altitud media y factor forma de la cuenca.

También se tendrá en cuenta la geotecnia y geología de la zona seleccionada, el cual dispondrá de un estudio de la estructura del suelo.

Los desencadenantes son aquellos sucesos que se relacionan con poder generar peligros en un espacio geográfico.

Entre las más importantes son las características hidrológicas e hidráulicas dependiendo la zona a estudiar.

1.3.1.1. Parámetros Hidrológicos

(Educar Chile, 2012 págs. 4 – 5) Las causas que intervienen en los movimientos del terreno están muy influidas por las características hidrológicas de la zona, que deben ser consideradas como agentes que influyen en la formación del relieve por su repercusión en los procesos geomorfológicos. Asimismo la precipitación influye el volumen total anual, sino también la distribución estacional, el régimen y su intensidad.

El estudio hidrológico tiene por objeto obtener el mejor ajuste estadísticos con los datos existentes Q_{max} . La mayoría de obras de erosión se diseñan y construyen para una vida útil específica, dependiendo de la

función que cumpla. Para el estudio de las defensas ribereñas se requiere conocer:

a. Análisis Probabilístico

Este análisis se establece en la formulación de muestras y registros para cierto periodo de tiempo.

b. Estudio de la Cuenca

Se evalúa las características más importantes de las condiciones meteorológicas del lugar, a su vez las estaciones climatológicas y fisiográficas de la zona de estudio.

c. Caudal de Diseño

El método usado para la determinación del periodo de retorno es el empírico, este se hallara de acuerdo al riesgo hidrológico natural a las fallas que se puedan producir en su vida útil del sistema de protección. Este se determina de acuerdo a la ecuación mostrada:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - J)^{1/R}} \quad (1-1)$$

Donde:

$T =$ *Periodo de Retorno(años)*

$J =$ *Vida util de la estructura(años)*

$R =$ *Riesgo de falla(%)*

Tabla 1.1. Criterios de Diseño Generalizado para Estructuras de Control de Agua.

Tipo de Estructura	Período de Retorno (años)	ELV
Alcantarilla de Carreteras		
Volúmenes de tráfico intermedio	5 – 10	-
Volúmenes de tráfico intermedio	10 – 25	-
Volúmenes de tráfico altos	50 – 100	-
Puentes de carreteras		
Sistema secundario	100 – 50	-
Sistema primario	50 – 100	-
Drenaje agrícola		
Alcantarillas	5 – 50	-
Surcos	5 – 50	-
Drenaje urbano		
Alcantarillas en ciudades pequeñas	2 – 25	-
Alcantarillas en ciudades grandes	25 – 50	-
Aeropuertos		
Volúmenes bajos	5 – 10	-
Volúmenes intermedios	10 – 25	-
Volúmenes altos	50 – 100	-
Diques		
En línea	2 – 50	-
Alrededor de ciudades	50 – 200	-
Presas con poca probabilidad de pérdidas de vidas (baja amenaza)		
Presas pequeñas	50 – 100	-
Presas intermedias	100+	-
Presas grandes	-	50 – 100 %
Presas probabilidad de pérdidas de vida (amenaza significativa)		
Presas pequeñas	100+	50%
Presas intermedias	-	50 – 100 %
Presas grandes	-	100%
Presas probabilidad de pérdidas de vida (alta amenaza)		
Presas pequeñas	-	50 – 100%
Presas intermedias	-	100%
Presas grandes	-	100%

Fuente: Libro Hidrología Aplicada: Ven Te Chow (1988)

Ven Te Chow (1988), menciona en función al proyecto y caudal de avenida, así se tiene: para el diseño de defensa ribereña se usara un tiempo de retorno igual a T=100 años

d. Distribuciones de Probabilidad

Se obtendrá mejor resultado si se tiene como registro de un mínimo de 15 años. Se usara la distribución Gumbel. Es la distribución general de valores externos, la cual ha sido ampliamente utilizada para representar el comportamiento de crecientes y sequías.

e. Análisis de transito de avenidas

(Flores Albino, 2005), Se obtendrá mejor resultado si se usara el coeficiente de rugosidad está relacionado con las fuerzas de resistencia que ofrece el cauce al movimiento del agua, su valor depende de la granulometría del material del cauce y la configuración del lecho.

Para hallar el valor n (coeficiente de rugosidad) se usara el método COWAN ARCEMENT SCHNEIDER, para ello se usara la fórmula:

$$n=(n_0+n_1+n_2+n_3+n_4)n_5 \quad (1-2)$$

Donde:

- n0=** Valor básico de n para un canal recto y uniforme de un material dado.
- n1=** Se determina para corregir el efecto por irregularidades de la superficie
- n2=** Se considera las variaciones en la forma y tamaño de la sección transversal del canal.
- n3=** Se considera el efecto de obstrucción u obstáculos al flujo.
- n4=** Depende de la vegetación.
- n5=** Depende de la sinuosidad longitudinal del cana

Asimismo el método se usara los siguientes valores mediante la observación:

Tabla 1.2 *Tabla de Cowan para determinar la influencia de diversos factores sobre el coeficiente n*

Condiciones Del Canal		Valores	
<i>Material Involucrado</i>	Tierra	n0	0.020
	Roca		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
<i>Grado de Irregularidad</i>	Ligero	n1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
<i>Variaciones en la sección transversal del canal</i>	Gradual	n2	0.000
	Ocasional		0.005
	Frecuente		0.010 – 0.015
<i>Efecto relativo de las obstrucciones</i>	Despreciable	n3	0.000
	Menor		0.010 – 0.015
	Apreciable		0.020 – 0.030
	Severo		0.040 – 0.060
<i>Vegetación</i>	Baja	n4	0.005 – 0.010
	Media		0.010 – 0.025
	Alta		0.025 – 0.050
	Muy Alta		0.050 – 0.100
<i>Grado de los efectos por meandro</i>	Menor	n5	1.000
	Apreciable		1.150
	Severo		1.300

Fuente: Hidráulica de tuberías y Canales, Arturo Rocha.

Sabiendo que se tendrá en cuenta los parámetros de (Ven Te Chow, 2004) propone parámetros para corrientes naturales donde el ancho superficial en nivel de creciente > 31m. Para sección irregular y rugosa:

Tabla 1.3 *Parámetros para corrientes naturales donde el ancho superficial de sección irregular*

	Mínimo	Normal	Máximo
"n"	0.03	0.04	0.05

1.3.1.2. Parámetros Geotécnicos

(VILCAHUAMÁN BRENIS, 2015 pág. 22). Para entender los conceptos básicos detrás del flujo de escombros, Se puede definir como las condiciones de fallas mediante el uso del factor de seguridad. El esquema y las ecuaciones usadas para evaluar la estabilidad de un talud.

Estos factores geotécnicos se producen en pendientes naturales como resultado de alteraciones acumulativa, por la propensión de grandes masas a moverse ladera hacia abajo.

Se realizaran estudios al área con la exploración de campo correspondiente, ensayos in situ, y ensayos de laboratorio, que se realizara un análisis de la información requerida para determinar la capacidad portante (presión admisible).

1.3.1.3. Parámetros Hidráulicos

(VILCAHUAMÁN BRENIS, 2015 pág. 21).La presencia de agua y una alta presión de poros son fundamentales a la hora de producirse la falla de un talud que originará un flujo de escombros. La licuefacción del suelo ocurre cuando la presión de poros es positiva (expansión del volumen). Esta presión de poros ocurre por infiltración del agua dentro de un talud, lo cual puede ocurrir por dos mecanismos: infiltración directa por las capas superficiales o por efectos del flujo de agua subterránea. Si el suelo debajo del talud tiene una permeabilidad menor que el suelo en la parte superior, puede ocurrir un empozamiento de agua, lo que lo saturará. Asimismo, de encontrarse cerca el nivel freático, este se elevará. Por otro lado, las discontinuidades naturales de un talud (por ejemplo, los macro-poros generados por las raíces y por los nidos de pájaros, y las fracturas en las rocas) modifican la forma en cómo el agua se infiltra dentro de un talud.

Estudia el comportamiento hidráulico de los ríos en lo que se refiere a los caudales, niveles medios y extremos, las velocidades de flujo, las

variaciones de fondo por socavación y sedimentación, la capacidad de transporte de los sedimentos y los ataques contra los márgenes.

Para la mecánica de transporte de sedimentos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Granulometría

(Flores Albino, 2005) Menciona que los lechos pueden ser granulares o cohesivos o también un cauce abierto en roca o materiales cohesivos.

La propiedad de las partículas del lecho granular que tiene más importancia en la hidráulica es el peso. Sabiendo que los cauces naturales están conformados por partículas de rocas y minerales cuyo peso específico tiene poca variación siendo su valor medio es $\gamma_s = 2.65 T/m^3$, entonces la propiedad de más importancia es el tamaño. Es por ello que lo más común es la realización de tamizar la muestra.

- Principio de Movimiento

(Flores Albino, 2005) Un lecho granular va a sufrir el desplazamiento de una partícula por la fuerza de arrastre del agua puesto que es de gran implicancia práctica sobre la socavación que se producirá en el fondo del cauce.

La acción del agua sobre el fondo puede caracterizarse por una tensión cortante en el fondo τ_0 , la resistencia de la partícula a ser movida puede relacionarse con su peso sumergido, el cual es función de $(\gamma_s - \gamma)$, peso específico sumergido y del tamaño D caracteriza el volumen. Así se forma un parámetro adimensional.

$$\tau = \tau/(\gamma_s - \gamma)D \quad (1-3)$$

- Transporte de sedimentos: Clasificación del transporte

(Flores Albino, 2005) Se pueden clasificar de dos formas el modo de transporte y según el origen del material.

Según el modo transporte será transportado en suspensión o el otro origen posible del material transportado es la cuenca hidrográfica del río, es decir el origen dependerá de las lluvias y crecida fluvial.

- Transporte de sedimentos: Caudal sólido

(Flores Albino, 2005) Por analogía con el flujo de agua el primer paso para el análisis del transporte del sedimento es definir el caudal sólido como el volumen por unidad de tiempo que cruza una sección transversal y definir el correspondiente caudal sólido unitario por unidad de anchura; para el transporte en suspensión es más sencillo trabajar con el peso del material sólido en el lugar del volumen.

- Transporte de sedimentos: Equilibrio de fondo

(Flores Albino, 2005) Decimos que un fondo se encuentra en equilibrio en presencia de transporte de sedimentos en suspensión y por el fondo cuando no sufre modificación en su cota.

1.3.2. Defensa Ribereña

Es un sistema que proteger las zonas aledañas o cercanas a los cauces de los ríos ante un posible aumento del caudal. es por ello que se utiliza medios estructurales y no estructurales estos a su vez previenen las inundaciones. En el diseño y los materiales empleados pueden modificarse en su construcción, fundamentalmente a la función que realiza.

Los sistemas de protección y contención de taludes que en la actualidad existen innovadores y rentables sistemas de estabilización de taludes, es por ello que existen varios métodos con los cuales se puede llegar a proteger de manera favorable ante un desborde del río.

(Soto Islas, 2009 págs. 11-27) Un geosintético tiene como finalidad la de incorporarse en el suelo, esto permite que tenga un sistema de mayor capacidad y menor deformidad. Asimismo pueden variar en su geometría y su composición de polímeros cada material. Es por ello que para tener una instalación permanente dependerá de la durabilidad del geosintético.

En la investigación se usará las geoceldas puesto que su estructura tridimensional siendo resistentes a la tracción. Por lo tanto una de sus

características es disminuye la erosión del talud y el flujo superficial para la defensa ribereña del río Chancay.

(BIANCHINI INGENIERO S.A., 2015) Los gaviones son diseñados con diferentes niveles combinando así funciones de sostenimiento y drenaje, tal es así que tiene diferentes aplicaciones algunas de ellas son la construcción de diques, espigones, vertederos, encauzamiento de ríos, muros de contención, revestimiento de canales, en diversos tipos de defensas ribereñas y muros ornamentales.

En el proyecto de investigación se analiza solo del uso de gaviones como revestimiento para la estructura de protección del río Chancay.

1.3.2.1. Diseño de Defensa

(PAULET RODRIGUEZ, 2001) Los aspectos de la geodinámica externa y la recopilación de información de los datos de campo, se procede al diseño de cualquier estructura de defensa ribereña.

Se debe tener las siguientes consideraciones en el diseño:

1. Caudal de diseño: este dato se calcula para un periodo de retorno de 100 años y la manera de efectuar los cálculos con la información obtenida de campo.
2. Sección estable: este dato se calcula para un periodo de retorno de 100 años.
3. Altura de muro: en base a la relación de manning, se obtiene una altura determinada de tirante de agua para el muro, la misma que debe tener en cuenta, considerar un borde libre que es igual.

$$H_{muro} = H_{manning} + \frac{V^2}{2 \times g} \quad (1-4)$$

4. Socavación: en las estructuras a gaviones la socavación se evita con los colchones reno y la longitud de los estos está en función a la altura de socavación:

$$L_{COLCHON} = 1.5 \times H_{SOCAVACION} \quad (1-5)$$

1.3.2.2. Estabilización de la Estructura

(Valladares Ibarra, 2015 págs. 3-47). Se sabe que la estabilización es la protección de un volumen de tierra ante fallas o deslizamiento, es por ello que para que un talud sea estable o este equilibrio esto depende del esfuerzo de la composición de los materiales, sino también de las fuerzas actuantes a los que serán sujetos o de la discontinuidad que se presente. Es así que para llegar a una estabilización permanente de un talud es necesario tener en cuenta varios factores, ya que el aumento de los esfuerzos que actúan o la aminoración del esfuerzo cortante es así que se llega a tener la falla en la ladera. Esta modificación de los elementos se debe a efectos naturales y actividades de las personas.

Para el diseño de la estructura de protección con gaviones se determinara el empuje pasivo por medio de la ley de coulomb:

(PAULET RODRIGUEZ, 2001) La teoría de coulomb analiza que la fuerza en el muro se debe a la cuña de suelo, la superficie de relleno y una superficie de falla del lugar.

$$E = \frac{1}{2} \gamma H^2 \frac{\cos^2(\varphi - \delta)}{\cos^2(\omega) \cos(\delta + \varphi) \times \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\delta + \varphi) \text{sen}(\varphi - \beta)}{\cos(\delta + \omega) \cos(\omega - \beta)}} \right]^2} \quad (1-6)$$

Donde:

E = Empuje activo maximo, según Coulomb

H = Altura del terreno

γ = Peso específico del terreno

φ = Angulo de fricción interna del suelo

ω = Angulo formado entre el respaldo del muro y el vertical

β = Angulo formado entre la superficie plana del terreno y la horizontal

$\delta =$ Angulo de friccion entre el muro y el relleno

Si el $\omega = 0$, debido a que es recto el $\beta = 0$ como el relleno es horizontal la expresi3n se reduce a:

$$E_A = \frac{1}{2}\gamma + K_A \quad (1-7)$$

Donde:

$K_A =$ Coeficiente de Empuje Activo del Suelo

$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi)}{\cos(\delta) \times \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\delta + \varphi)\text{sen}(\varphi)}{\cos(\delta)}} \right]^2} \quad (1-8)$$

En suelos cohesivos el parámetro influye sensiblemente en determinar en el empuje activo. Puesto que el cálculo del empuje suele despreciarse.

La ecuaci3n est3 dada:

$$E_A = \frac{1}{2}\gamma H^2 K_A - 2cH(K_A)^{1/2} \quad (1-9)$$

$H =$ Altura del terreno

$K_A =$ Coeficiente de Empuje Activo del Suelo

$\gamma =$ Peso especifico del terreno

$c =$ Cohesion del relleno

La f3rmula cambiara si existe una sobre carga adicional en el terreno.

$$E_A = \frac{1}{2}\gamma H^2 K_A - \left(1 + \frac{2hs}{H}\right) 2cH(K_A)^{1/2} \quad (1-10)$$

Donde:

$q =$ Valor de la sobrecarga

$$hs = \frac{q}{\gamma} = \text{Altura de la sobrecarga}$$

Criterios de estabilidad

Luego de realizar el diseño hidráulico del muro se procede a verificar la estabilidad del mismo, para estar seguro que las fuerzas externas que actúan sobre él, no lo lleven al colapso.

Verificación al volteo:

Se considera como fuerza estabilizadora, el peso propio de la estructura u otra que actúe en contra del momento de volteo. Como fuerzas desestabilizadoras el empuje activo del relleno y el empuje de la sobrecarga que actúa sobre el relleno.

$$\frac{M_r}{M_v} \geq FSV \quad (1-11)$$

Donde:

$M_r =$ Momento Resistente

$M_v =$ Momento Volteo

$FSV =$ Factor de Seguridad al volteo = 1.5

Verificación al deslizamiento:

Para la verificación del deslizamiento se calcula la fuerza de fricción que evita el deslizamiento de la estructura, que es horizontal, multiplicando la fuerza vertical del peso propio de la estructura por un coeficiente de fricción entre el suelo y gavión, $\mu = \tan \emptyset$

$$\frac{F_f}{F_H} \geq FSD \quad (1-12)$$

Donde:

$F_f =$ Fuerza de Fricción = $\mu \times W = \tan \emptyset$

$F_H = \text{Fuerza Horizontal Actuante}$

$FSD = \text{Factor de Seguridad al volteo} = 1.5$

Verificación del núcleo central:

Las fuerzas que actúan sobre la estructura, como el empuje y el peso se resumen en una resultante, la cual es transmitida hacia terreno. Esta verificación es muy importante para evitar la inclinación del muro debido a asentamientos diferenciales de la base.

Se debe cumplir que:

$$e = \frac{B}{2} - X_0 < \frac{B}{6} \quad (1-13)$$

Y siendo:

$$X_0 = \frac{M_r - M_v}{W} \quad (1-14)$$

Donde:

$B = \text{Ancho de la base}$

$e = \text{Excentricidad de la Resultante}$

$X_0 = \text{Lugar donde actuala resultante}$

$M_r = \text{Momento Resistente}$

$M_v = \text{Momento Volteo}$

$W = \text{Peso de la estructura}$

Verificación de las presiones transmitidas al terreno:

La fuerza resultante que actúa sobre la estructura, que pasa por el tercio del central y es trasmitada hacia el terreno produce una distribución de esfuerzos lineal sobre el terreno.

Se debe cumplir:

$$\sigma_1, \sigma_2 < q. adm. \text{ donde } \sigma_1, \sigma_2 = \frac{W}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right) \quad (1-15)$$

Donde:

$\sigma_1, \sigma_2 =$ Esfuerzos producidos por el terreno

$q. adm. =$ Capacidad admisible del suelo.

$W =$ Peso de la estructura

$B =$ Ancho de la base

$e =$ Excentricidad de la Resultante

Calculo de la Altura de Socavación:

(Rocha Felices, 2013 pág. 13) Deduce que una vez calculada la socavación general y, si fuese el caso la socavación por estrechamiento, se propone a determinar la erosión local originada por pilares y estribos.

Por ende entendemos que debemos determinar en primer lugar la socavación general, en segundo lugar la socavación local en pilares y en estribos, en tercer lugar la socavación por estrechamiento para así finalmente hallar la socavación potencial total.

La socavación general es el descendimiento habitual del fondo del río aquella a que se debe principalmente por la fuerza del flujo del agua que da como consecuencia una mayor cabida para que la corriente pueda arrastrar y trasladar sedimentos del lecho; ocurriendo este fenómeno en todo el largo del río, esto no necesariamente se debe a la construcciones realizadas por el hombre.

Debemos mencionar que la socavación general más común en el Perú se debe a la contracción del flujo aquella que es causada por la disminución del ancho del flujo ya sea por causas naturales o fabricados.

a) **Método de Velocidad Crítica y Agua Clara**

Este método utiliza el criterio del principio de movimiento de un fondo granular bajo una corriente estable, donde menciona que para determinar la socavación general máxima se alcanza cuando la velocidad crítica es igualada a la velocidad media de la sección.

Este método no utiliza el factor por contracción de un puente, el cual dicho factor es necesario para obtener un resultado conservador.

El fundamento teórico para la condición de la forma de socavación, menciona que si la velocidad media del flujo V_1 aguas arriba del punto donde ocurriría la socavación es menos que la velocidad crítica V_c , entonces presentaría condiciones de socavación en aguas claras, y si fuera contradictorio entonces se presentaría condiciones de socavación en lecho móvil.

Agua clara --> $V_1 < V_c$

Lecho móvil --> $V_1 > V_c$

- Velocidad media del flujo aguas arriba del puente (V_1)

$$V_1 = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Dónde:

(A) = Área hidráulica (m²)

(P) = Perímetro mojado (m)

(n) = Coeficiente de Manning 0.038

(S) = Pendiente (m/m)

$$R = A/P$$

b) **Método de Ilichtvan – Levediev. Para suelos granulares.**

Siendo este el método más usado en nuestro país, incluyendo el efecto de socavación por contracción de un puente, teniendo en cuenta parámetros

hidráulicos, parámetros de fondo, parámetros geométricos y parámetros de ubicación del puente, para determinar la socavación general mediante el método empírico definiremos los siguientes factores:

- Hs: Profundidad de la socavación (m)
- α : Coeficiente de sección o de distribución de gastos
- Qd: Caudal de diseño
- Ho: Tirante antes de la erosión
- β : Coeficiente de frecuencia
- μ : Factor de corrección por contracción de cauce
- φ : Factor de corrección por forma de transporte de sedimentos
- Dm: Diámetro medio (mm)
- Hm: Profundidad media de la sección
- Be: Ancho efectivo de la superficie del líquido en la sección

transversal

Para determinar el coeficiente de sección o de distribución de gastos:

$$\alpha = \frac{Qd}{Hm^{\frac{5}{3}} * Be * m} \quad \text{Ecuación (1-1)}$$

Donde el valor de coeficiente de contracción lo tomaremos mediante la siguiente tabla:

La profundidad media de la sección (Hm):

$$Hm = \frac{Area}{Be} \quad \text{Ecuación (1-2)}$$

El coeficiente de frecuencia lo tomaremos de acuerdo al periodo de retorno del gasto de diseño (años).

Tabla 1.4: Factor de corrección por contracción del cauce μ

VELOCIDAD MEDIA EN LA SECCIÓN, EN: M / SEG	LONGITUD LIBRE ENTRE DOS ESTRIBOS												
	10	13	16	18	21	25	30	42	52	63	106	124	200
Menor de 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.50	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
2.00	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00
2.50	0.90	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00
3.00	0.89	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
3.50	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
4.00 o mayor	0.85	0.89	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99

Fuente: (Manual de Hidrología, 2012 pág. 107)

Tabla 1.5: Valores de coeficiente

PROBABILIDAD (EN % DE QUE SE PRESENTE EL CAUDAL DE DISEÑO)	COEFICIENTE b
100	0.77
50	0.82
20	0.86
10	0.90
5	0.94
2	0.97
1	1.00
0.30	1.03
0.20	1.05
0.10	1.07

Fuente: (Maza, 1967 pág. 142)

Para determinar el factor de corrección depende del diámetro del material.

Tabla 1.6: Factor de corrección por forma de transporte de sedimentos

SUELOS NO COHESIVOS	
dm (mm)	ϕ
0.05	0.43
0.15	0.42
0.50	0.41
1.00	0.40
1.50	0.39
2.50	0.38
4.00	0.37
6.00	0.36
8.00	0.35
10.00	0.34
15.00	0.33
20.00	0.32
25.00	0.31
40.00	0.30
60.00	0.29
90.00	0.28
140.00	0.27
190.00	0.26
250.00	0.25
310.00	0.24
370.00	0.23
450.00	0.22
570.00	0.21
750.00	0.20
1000.00	0.19

Fuente: (Maza, 1967 pág. 143)

La ecuación final para el cálculo de socavación general es la siguiente:

$$H_s = \frac{\alpha H_o^{5/3}}{0.68 \beta \mu \phi D_m^{0.28}} \quad \text{Ecuación (1-3)}$$

c) Método de straub

Este método se usa para obtener un estimado de la socavación máxima el cual está en función al ancho de la superficie.

$$H_s = \left(\frac{B_1}{B_2} \right)^{0.642} \times h_1 \quad \text{Ecuación (1-4)}$$

Dónde:

H_s = Profundidad de socavación (m).

B_1 = Ancho de la superficie libre del cauce aguas arriba de la contracción

B_2 = Ancho de la superficie libre del cauce en la contracción.

h_1 = Tirante de agua hacia aguas arriba de la contracción.

d) Método de Laursen

Este método considera las dos formas de socavación que puede tener una cuenca, este método es el más usado en los Estados Unidos de América.

Calculo de socavación por contracción en lecho móvil:

Esta ecuación toma en cuenta que el material del lecho se acarrea en la sección aguas arriba del puente

$$V^* = \sqrt{g * h_1 * s} \quad \text{Ecuación (1-5)}$$

- V^* = Velocidad cortante en el cauce de la sección aguas arriba (m/s)
 ω = Velocidad de caída del material del fondo basado en el D50 (m/s)
 g = Aceleración de la gravedad (m/s²)
 S = Pendiente de la línea de energía del canal principal (m/m)

Tabla 1.7. Coeficiente De Transporte De Material De Fondo

V^* / ω	K1	MODO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL DEL FONDO
< 0.50	0.59	Mayoría de descarga del material en contacto con el lecho.
0.50 a 2.0	0.64	Alguna descarga del material del fondo en suspensión.
>2.0	0.69	Mayoría de descarga del material del lecho suspendida.

Fuente: (Maza, 1967 pág. 143)

1.3.2.3. Procesos Constructivos

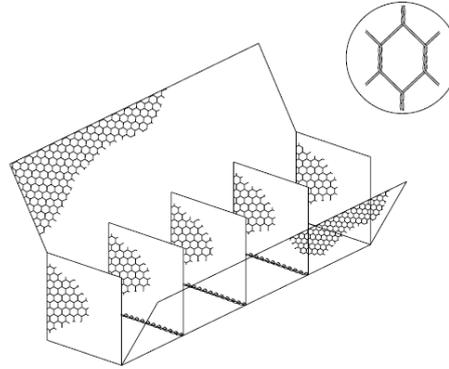
- Características De La Estructura (Material)

(Aguilar Aguinaga, 2016) Tipo caja: Las cajas forman paralelepípedos que típicamente se caracterizan por tener áreas en la base de 1 m² y alturas de 0,50 a 1

m. La separación interna de las cajas en elementos se hace mediante diafragmas espaciados cada metro, de esta manera, se facilita el montaje, relleno y la flexibilidad de los elementos. Son elementos muy versátiles que utilizan en prácticamente todas las aplicaciones de uso de gaviones

mencionadas. La malla está conformada por acero de bajo contenido de carbono, revestido con aleación GalFan, además, se puede utilizar un revestimiento plastificado adicional contra exposiciones severas de corrosión (Maccaferri, 2008). La Figura 1.3 muestra el dibujo de un gavión tipo caja.

Figura 1.3 Gavión tipo Caja



Fuente:(Maccaferri, 2008).

(GEOTEXAN, 2014)El sistema de confinamiento de tierras GEOTEXCELDA está destinado a la protección y estabilización de cualquier tipo de laderas, rampas o terraplenes que estén expuestos a la erosión y fuerzas de la naturaleza.

Materiales al Sistema de Geoceldas:

(GEOTEXAN, 2014) Las láminas de plástico de están hechas de un compuesto de polietileno alta densidad, de densidad de $0.95\text{gr/cm}\pm 1,5\%$ de capas múltiples, con aditivos exclusivos que otorgan un nivel de resistencia y durabilidad únicos que benefician al medio ambiente.

- Tendones
- Grapas
- Anclajes
- Relleno de geoceldas

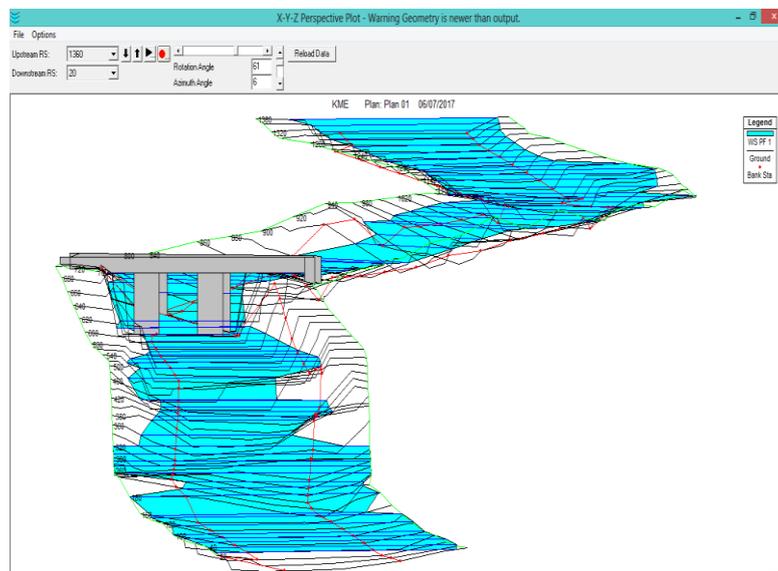
(GEOTEXAN, 2014) Para la instalación de las geoceldas requiere una preparación para el uso del geosintéticos ya que se deberá de considerar la pendiente, coronación de talud, las juntas de secciones y considerar el diseño de geoceldas del lugar para el diseño. El Sistema de Geoceldas,

actúa confinando, reforzando e impidiendo el deslizamiento de suelos por acción de la gravedad, la erosión hídrica y fuerzas hidrodinámicas.

1.3.3. Programa HEC RAS 4.1.0

(LLUÉN CHERO, 2015) Es una herramienta que nos permite realizar una modelación hidráulica, esta nos permitirá simular flujos en cauces naturales o canales con el fin de realizar estudios de inundación y determinar las zonas más críticas del lugar.

(Hec- Hydrologic Engineering Center, 2006) El cual realizara un análisis unidimensional de sistemas fluviales mediante cuatro componentes: simulación de perfiles de flujo permanente, simulación de flujo no permanente, cálculo de transporte de sedimentos y cambios en el lecho, y calidad de aguas.



Fuente: (Hec- Hydrologic Engineering Center, 2006)

1.4. Definiciones Conceptuales

Caudal: Cantidad de un fluido que discurre en un determinado lugar por unidad de tiempo. También puede definirse como cantidad de agua que mana o corre. (Diccionario de la Real Academia Española)

Avenida: Se denomina avenida a un incremento considerable y en ocasiones repentino de un curso de agua. (Diccionario de la Real Academia Española)

Erosión: Es el desgaste que se produce en la superficie de un cuerpo por la acción de agentes externos (como el viento o el agua) o por la fricción continua de otros cuerpos. La erosión forma parte de lo que se conoce como ciclo geográfico, que abarca los cambios que sufre. (Diccionario de la Real Academia Española)

Material Granular: Cualquier tipo de material gravoso, limo o arena, enormemente poroso pero sin coherencia ni plasticidad alguna. (Diccionario de Arquitectura y Construcción)

Adhesión: resistencia al corte entre el suelo y otro material cuando la presión que se aplica externamente es cero. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2016)

Compresión: Acción de comprimir un material aplicando una carga que puede ser axial, existiendo variantes en ensayos como: no confinada, triaxial y entre estos el ensayo consolidado no drenado; el ensayo drenado, el ensayo no consolidado no drenado y que sirven para medir el ángulo de fricción interna (ϕ) y la cohesión (C), cuyos valores se emplean. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2016)

Defensa:Obra de fortificación que sirve para defender una plaza, un campamento, etc. (Diccionario de la Real Academia Española)

Desborde: Acción y efecto de desbordar o desbordarse. (Diccionario de la Real Academia Española).

Empuje: Fuerza debida a la acción del agua o de materiales sueltos que actúa sobre las superficies de las estructuras de retención.

Bordo libre: Tolerancia de altura que se deja en la parte alta de las estructuras hidráulicas para evitar el derramamiento del agua almacenada o circulante en ellas.

1.5. Planteamiento del Problema

1.5.1. Problema general

- ¿Cómo influye la identificación de zonas inundables en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?

1.5.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influyen los parámetros hidrológicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?
- ¿De qué forma inciden los parámetros geotécnicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?
- ¿De qué manera intervienen los parámetros hidráulicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?

1.6. Justificación

El presente proyecto de investigación nos permite identificar y aplicar básicamente como se determina identificación de zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

En cuanto a la práctica: Nos permitirá ver el estado actual de las zonas más vulnerables a los desborde en el río Chancay, el cual propondremos diferentes soluciones, determinando una mejor propuesta el cual podría ser utilizada para los demás sectores que tengan interacción con el río Chancay; ya que en cada año en épocas de crecidas el peligro de desborde, debido a las fuerzas de arrastre y la erosión originadas por el flujo de agua que van , que al verse afectadas repetitivamente año tras año por estos caudales produciría.

En cuanto a la sociedad: Permitirá a la población el funcionamiento óptimo de la vía, para que el puente se encuentre operativo permanentemente el cual nos dará la seguridad que el tránsito, asimismo dar mayor seguridad con la defensa que se propondrá.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general:

La identificación de zonas inundables influye en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

Hipótesis específicas:

- Los parámetros hidrológicos influyen en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.
- Los parámetros geotécnicos inciden en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.
- Los parámetros hidráulicos interviene en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general:

Identificar la influencia de las zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

1.8.2. Objetivos específicos:

- Calcular la influencia de los parámetros hidrológicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017.
- Demostrar las incidencias de los parámetros geotécnicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.
- Analizar la intervención de los parámetros hidráulicos en la propuesta de defensa ribereña del Sector salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Método

Según (Kerlinger, 1975), Menciona que la investigación científica es aquella que tiene un proceso controlado, sistemático, empírico y crítico sobre presuntas relaciones con los fenómenos naturales.

Para la investigación el método usado fue el científico puesto que se determina por los fenómenos observables de la realidad del estudio como son los efectos que trae consigo el fenómeno del niño.

2.1.2. Tipo de estudio

Según (Egg, 2011 págs. 42-43), manifiesta que “La investigación aplicada busca el conocer para hacer, en general comprende todo lo concerniente al ámbito de las tecnologías sociales que tienen como finalidad producir cambios inducidos y/o planificados con el objeto de resolver problemas o de actuar sobre algún aspecto de la realidad social”.

La presente proyecto se clasifica como aplicada, porque nos lleva a resolver problemas existentes.

2.1.3. Nivel de estudio

Es así que el nivel de investigación que se aplicara en el presente estudio es un nivel: explicativo. (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 98), se enfoca en dar respuesta a las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Es así que explica por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionados a varias variables.

2.1.4. Diseño de investigación

Según (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 152), el diseño de la investigación que se aplicara en el presente estudio es un diseño: no experimental de corte transversal podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su

contexto natural, para así posteriormente ser analizados y es transversal porque la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

Variable 1: identificación de zonas de desborde

Variable 2: Defensa Ribereña

2.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 2.1. Operacionalización de la variable identificación de zonas de desborde.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Identificación de zonas inundables	(Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2014), se identifica de acuerdo a estudios de peligrosidad y riesgos que se hayan efectuado, a su vez se describe las características generales como la ubicación geográfica, vías de acceso, y otras generalidades importantes de la zona.	Para medir esta variable se elaboró una ficha técnica que fue diseñada de acuerdo a las dimensiones e indicadores que se determinaron en la investigación.	Parámetros Hidrológicos	Precipitaciones
				Coeficiente de Manning
				Humedad Relativa
			Parámetros Geotécnicos	Angulo De Fricción
				Cohesión
				Densidad Máxima Y Mínima
			Parámetros Hidráulicos	Pendiente
				Tipo De Flujo
				Tirante Máximo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.2. Operacionalización de la variable Defensa Ribereña.

<i>variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>
Defensa Ribereña	(Alvaro Aguilar, y otros, 2014 pág. 43), es aquel sistema de protección utilizado en los ríos para disminuir impactos producidos por desbordes en las zonas estudiadas.	Para medir esta variable se elaboró una ficha técnica que fue diseñada de acuerdo a las dimensiones e indicadores que se determinaron en la investigación.	Diseño De Protección	Sección Estable
				Altura De Muro
				Verificación Del Diseño
			Estabilización De La Estructura	Cálculo De La Altura De Socavación
				Cálculos De Las Fuerzas Actuantes
				Cálculo De Las Verificación De La Estructura
			Procesos Constructivos	Material
				Ejecución
				Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Menciona (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 63) que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones que constituye el universo de la investigación.

En la presente investigación **la población lo conforma el cauce del río Chancay del sector Salinas.**

2.3.2. Muestra

Según (Maraví Lindo, 2009 pág. 191), define que la muestra es el subconjunto de individuos o parte representativa de eventos del universo de estudio y/o población que es accesible a la observación del investigador.

Por ello la muestra viene a ser una parte de la población, con el propósito de estudiar las características particulares de la población por lo que se realiza un muestreo no probabilístico.

En el proyecto de investigación se tendrá ***una muestra del tamaño de 01 unidad que está conformado por 1.00 km del cauce del río Chancay del sector Salinas.***

2.3.3. Muestreo

Para (Namakforoosh, 2005 pág. 188), el muestreo es una técnica mediante la cual se selecciona la muestra, por lo que implica el juicio personal algunas veces propias del investigador, y otras de los datos que se recopilaron en la investigación.

(Namakforoosh, 2005 pág. 189), el muestreo intencional es aquel que se selecciona de acuerdo al criterio del investigador puesto que debe tener una previa noción del universo poblacional a estudiar. Aunque el muestreo obtenido es representativo.

En la investigación se realizó un proceso de muestreo no probabilístico intencional, porque se seleccionó directa e intencionadamente a los sujetos de la población, de acuerdo al desborde del río siendo el Tramo crítico a estudiar el Sector Salinas KM 89.

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Según (Maraví Lindo, 2009 pág. 28), son técnicas que son usadas para obtener información, entre esas la técnica la observación analiza el fenómeno, hecho o caso para luego procesarlo para su posterior estudio.

En el proyecto de investigación se utilizó la técnica de recolección esta fue la observación directa de los hechos, donde se realizó visitas a la zona con el fin de identificar las posibles zonas de desborde ante la crecida del río Chancay en el sector Salinas KM 89 para así proponer una alternativas que ayude a disminuir los estragos que son producidos por el fenómeno del niño.

2.4.2. Instrumentos de investigación

Por lo tanto (Mendoza Castillo, 2014 pág. 6), define que el instrumento es aquel mecanismo de registro que utiliza el investigador para recolectar la información obtenida en la zona estudiada.

Para la investigación realizada se tuvo como instrumento la ficha de recolección de datos formulados por el investigador. (Ver Anexo 7.2)

2.4.3. Validez

Según (Ospino Rodriguez, 2004 pág. 168), nos menciona el grado de medición de la variable que se pretende medir en el instrumento usado en la investigación.

La interpretación de la magnitud del coeficiente de validez es de a siguiente manera:

Tabla 2.3. Rangos y Magnitudes de Validez

Rangos	Magnitudes
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Emitido de (Ruiz Bolívar, 2002 pág. 12)

Tabla 2.1. Coeficiente de validez por juicios de expertos

Validez	Arnaldo Egoavil Peis	Luis Lopez Auris	Cesar Augusto Paccha Rufasto	Promedio
V1: Identificación de zonas de desborde	0.82	0.90	0.86	0.86
V2: Defensa ribereña	0.95	0.85	0.90	0.90
Índice de validez				0.88

Fuente: Elaboración propia

El instrumento usado para el proyecto de investigación fue sometido al juicio de expertos, en este caso será evaluado por tres ingenieros civiles, obteniendo así una validación del 0.88 no que representa que el instrumento tiene una magnitud muy alta.

2.4.4. Confiabilidad

Según (Bernal Torres, 2006 pág. 214), menciona que la confiabilidad de un instrumento se refiere a las puntuaciones obtenidas de acuerdo a las mismas personas cuando las examina distintas ocasiones con los mismos cuestionarios.

En la presente investigación no se realizó el análisis de confiabilidad puesto que el instrumento es una ficha de recopilación de datos mas no un cuestionario.

2.5. Métodos de análisis

Reunir los criterios adecuados para conocer las características del rio chancay, se realizara el estudio en las siguientes etapas:

- Recopilación de la información: comprende la recolección, evaluación y análisis de la documentación existente como cartografía, pluviométrica e hidrométrica en el área de estudio.

- Trabajos de campo: consiste en un recorrido por la cuenca en estudio para su evaluación y observación de las características, relieve y aspectos hidráulicos, morfo-hidrológicos de los mismos, así como la granulometría del material del lecho.
- Fase de gabinete: consiste en el procesamiento, análisis y determinación de los parámetros de diseño.

2.6. Aspectos éticos

Según (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 586)

En la investigación todas las fuentes consignadas fueron debidamente referenciadas según el sistema ISO 690, así mismo los datos serán descritos según sea lo obtenido en la zona de estudio.

III. ANÁLISIS RESULTADOS

3.1. Descripción de la zona de estudio

3.1.1. Situación geográfica y entorno:

Ubicación y accesos:

La Cuenca del Río Chancay – Huaral, geográficamente se ubica en la parte norte del Departamento de Lima, entre los paralelos 11°01' y 11°38' de latitud Sur y los meridianos 76°29' y 77°16' de longitud Oeste, teniendo como límites:

Por el Norte	: Cuenca del Río Huaura e Inter-cuencas
Por el Este	: Cuenca del Río Mantaro
Por el Sur	: Cuenca del Río Chillón
Por el Oeste	: Océano Pacífico

El proyecto de investigación se encuentra ubicada dentro de las siguientes coordenadas UTM:

E=255761.50 N=8715903.96 (**Ver Anexo 7.5 en la Figura 7.1**)

Políticamente la zona del proyecto se ubica en:

Región	:	Lima
Provincia	:	Huaral
Distrito	:	Chancay
Localidad	:	Salinas

3.2. Recopilación de información

3.2.1. Trabajos de campo

3.2.1.1. Información general

Se sintetizó datos de la ficha como, ubicación del lugar también se describió la zona a estudiar verificando así población, áreas de cultivos, infraestructura de comunicaciones y así también se obtuvo datos de la cuenca a estudiar.

Se dispuso de la siguiente información cartográfica, proveniente del Instituto Geográfico Nacional IGN

Cartas Nacionales 24-i Esc: 1/1 000 000

En donde se puede observar planos de la cartografía de la zona con curvas de nivel y la delimitación del área de estudio. (Ver Anexo 7.2).

Las áreas adyacentes a la margen derecha e izquierda del río Chancay-Huaral, se encuentran erosionadas en un tramo de 1.2 Km. específicamente en: Tramo crítico del Sector Salinas, donde se aprecia colmatación en el cauce del lecho del río y erosión de sus riberas, existiendo una alta probabilidad de desborde del río ante una avenida de regular magnitud, pudiendo ocasionar en consecuencia daños a las estructuras hidráulicas, áreas de cultivo, ganado, población y puente carrozable.

Teniendo en cuenta que el río Chancay-Huaral es deficitario en recurso hídrico en épocas de estiaje, pero en épocas de avenidas (diciembre-abril), su caudal aumenta de tal manera que, en los tramos considerados en la presente investigación, el río está colmatado y con las riberas erosionadas se corre el riesgo de desbordes dañando áreas adyacentes de 40 Has bajo riego y afectaría directamente a 150 familias.



Daños ocasionados a las áreas de cultivos en el mes de Marzo por desborde del río

Figura 3.1: Daños a cultivos por desborde
Fuente: OMEGA TV



Daños a la población
aledañas al rio Chancay
– Huaral.

Figura 3.2: *Daños a viviendas por desborde*
Fuente: OMEGA TV



Daños la estructura del
puente que es la única vía de
acceso que conecta a la
población con la ciudad de

Figura 3.3: *Daños a estructura del puente por desborde*

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2. Características de los parámetros de identificación

Una de los parámetros fue el hidrológico; se detalló las características del rio, caudal, cuenca así mismo presenta humedad.

3.2.1.3. Análisis de la Propuesta

De detalle la altura de la estructura, establece una sección se analiza las fuerzas que podrían actuar para construir el sistema y a su vez se determina los gastos que se efectuaran para la realización de la obra.

3.2.2. Ensayos de laboratorio

En el proyecto de investigación realizada se consideró la Norma Técnica E.050 Suelos Y Cimentaciones, con el fin de determinar los parámetros geotécnicos para la realización del estudio que tiene como

muestra 1 km es por ello que según la norma se procedió a realizar excavaciones de tres calicatas que tuvieron sus respectivas muestras que se llevaron al laboratorio; la que servirá para obtener los parámetros geotécnicos que son necesarios para hallar el sistema de protección más adecuado.

Estos ensayos ejecutados de acuerdo a la norma ASTM son los siguientes:

- Ensayo de clasificación de suelo ASTM D422
- Ensayo de corte directo ASTM D3080

3.2.2.1. Ensayo De Clasificación De Suelos: Análisis granulométrico por tamizado.

Para la realización del ensayo de clasificación se tomó muestras de las C-01 se realizó en el margen izquierdo a su vez también se extrajo una muestra del margen derecho del río nombrada C-02 las cuales se llevaron al laboratorio para la realización de los mismos.

ASTM D 422: Se realizó el ensayo en la universidad nacional de ingeniería como se demuestra en el certificado obtenido. **(Ver Anexos 7.2)**

3.2.2.1.1. Calicata – 01

Se extrajo a una profundidad de 2:00 m que fue en el margen izquierdo del río Chancay **(Ver Anexos 7.2)**

Figura 3.4. Extracción de la muestra M1



Fuente: Elaboración propia

Asimismo se procedió a realizar la clasificación de acuerdo a ASTM D 422 donde se obtuvo distribución del tamaño de partículas que se verá en la siguiente tabla que se muestra en el **Anexo 7.2**

Es así que se procedió a describir el perfil estratigráfico que de acuerdo al ASTM D 4318; se determinó que los límites de consistencia para la M1 son:

- **Límite líquido (%) = 65.3** que son gravas
- **Límite plástico (%) = 32.0** que son arena
- **Índice plástico (%) = 2.8** que son finos

Dando así la clasificación de acuerdo a SUCS Y AASHTO que tienen como resultado:

- **Clasificación SUCS ASTM D2487:** GW
- **Clasificación AASHTO ASTM D3282:** A-1-a(0)

3.2.2.1.2. Calicata – 02

Se extrajo a una profundidad de 2:00 m que fue en el margen izquierdo del rio Chancay (**Ver Anexos 7.2**)

Figura 3.5. Extracción de la muestra M2



Fuente: Elaboración propia

Asimismo se procedió a realizar la clasificación de acuerdo a ASTM D 422 donde se obtuvo distribución del tamaño de partículas que se verá en la siguiente tabla:

Es así que se procedió a describir el perfil estratigráfico que de acuerdo al ASTM D 4318; se determinó que los límites de consistencia para la M2 son:

- **Limite liquido (%) = 65.3** que son gravas
- **Limite plástico (%) = 32.0** que son arena
- **Índice plástico (%) = 2.8** que son finos

Dando así la clasificación de acuerdo a SUCS Y AASHTO que tienen como resultado:

- **Clasificación SUCS ASTM D2487:** GW
- **Clasificación AASHTO ASTM D3282:** A-1-a(0)

3.2.2.2. Ensayo De Corte Directo:

En el proyecto de investigación fue ejecutada a cielo abierto el tamaño de la muestra alterada, en bruto pero las cantidades usadas fueron 20 kg. Puesto que deben obtenerse muestras representativas de suelo o roca, o de ambos, de cada material que sea necesario para la investigación.

ASTM D 3080: Se realizó el ensayo en la Universidad Nacional de Ingeniería como se demuestra en el certificado obtenido. **(Ver Anexos 7.2)**

3.2.2.2.1. Calicata – 01

Con la densidad seca promedio de M1 se realiza el remoldeo de los especímenes.

Figura 3.6. Ejecución del Ensayo de Corte



Fuente: Elaboración propia

Asimismo se procedió a realizar la clasificación de acuerdo a ASTM D 3080 donde se obtuvo el remoldeo con la densidad seca promedio de las densidades máxima – mínima y la humedad natural de la muestra obtenida en campo, se verá en la siguiente tabla 3 se verá en el **Anexo 7.2**

A su vez se determinó la densidad máxima y mínima del suelo estudiado obteniendo así:

Densidad máxima: 1.95 gr/cm³

Densidad mínima: 1.36 gr/cm³

Todos los datos obtenidos se por cada calicata se verán en el plano del **Anexo 7.2 en la L - 02**

Tabla 3.1. Resumen de la Muestras Obtenidas

Calicata	Progresiva	Profundidad	Clasificación De Suelo		Corte Directo	
			AASHTO	SUCS	a. Fricción	cohesión
C-01	0+140	1.20 mts	A-1-a(0)	GW	32.0	0
C-02	0+260	1.20 mts	A-1-a(0)	GW	32.3	0

Fuente: Elaboracion Propia

Donde:

GW: Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arenas con pocos finos o sin ellos.

A-1-a: Gravas y Arenas con terreno de fundación excelente.

La diferencia en los resultados es mínima y solo se encuentra en los porcentajes de límite de consistencia de cada clasificación.

3.3. Aplicación de métodos de análisis

3.3.1. Análisis de los parámetros hidrológicos

Para desarrollar el modelo hidrológico de la cuenca del rio chancay – Huaral fue necesario obtener la procedencia de la información. Esta información adquirida fue recibida por parte de la entidad SENAMHI como se demuestra con los anexos y solicitudes firmadas por la entidad que estarán en los anexos.

Esta cuenca cuenta con estaciones para la medición de precipitaciones y caudales.

Coordenadas: 11°27'10.1" latitud

77°7'19.2" longitud

Extensión: 3480.87 Km²

Estado actual: En funcionamiento

Cuenca del Rio Chancay: La cuenca tiene un área de 2364 km² y tiene avenidas de un 65% del caudal.

- **Análisis de Descargas**

Para la realización de la investigación se utilizaron los caudales máximos medios diarios durante 20 años (1996-2016) en la estación Huayan, ubicada en el rio Chancay. (Ver Anexo N° 7.2). Además se obtuvo los siguientes caudales:

- **Método De Gumbel O De Valores Extremos Tipo I**

Usualmente empleado para proyectos de defensa ribereña, la fórmula de distribución de probabilidades de GUMBEL, sirve para predecir magnitudes máximas de variables hidrológicas.

METODO DE GUMBEL

Tabla 3.2. Cálculos Q(m³/sg)

N°	AÑO	Q	(Qi- Qm)	N°	AÑO	Q	(Qi- Qm)
1	1960	67.1	79.52	21	1980	78.7	3413.3
2	1961	101.4	71.95	22	1981	142.5	4506.51
3	1962	116.0	119.19	23	1982	81.0	2821.26
4	1963	123.1	79.52	24	1983	120.0	675.04
5	1964	98.0	62.69	25	1984	116.6	154.12
6	1965	180.2	195.51	26	1985	73.2	621.48
7	1966	61.0	286.2	27	1986	70.0	7223.39
8	1967	400.6	1511.85	28	1987	80.0	2415.09
9	1968	37.5	50.16	29	1988	52.0	148.17
10	1969	106.1	1782.32	30	1989	110.9	111.71
11	1970	158.8	13243.98	31	1990	28.9	50.16
12	1971	83.2	1530.18	32	1991	72.0	1782.32
13	1972	484.2	5100.46	33	1992	28.5	13243.98
14	1973	172.1	1692.95	34	1993	78.3	181.75
15	1974	143.2	890.99	35	1994	65.9	1540.13
16	1975	97.3	2891.59	36	1995		
17	1976	125.4	920.06	37	1996	125.4	183.075
18	1977	115.5	51.02	38	1997		
19	1978	64.8	32.03	39	1998		
20	1979	90.1	25.369	40	1999	120.0	64.04

Fuente: Elaboracion Propia

- **Calculo del Promedio de Caudales:** Es la suma de los caudales ($\sum Q$) dividido entre el número de años del registro (N)

$$Q_m = \frac{\sum Q}{N}$$

$$Q_m = 15.76199216 \text{ m}^3/\text{seg}$$

- Cálculo de la Desviación Estándar de los Caudales: Es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los caudales ($\sum Q_i^2 - N Q_m^2$), dividido entre el número de años de registro menos 1 ($N - 1$).

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

$$Q_m = 32.9 \text{ m}^3/\text{seg}$$

- Cálculo De Los Coeficientes:

Tabla 3.3. Coeficientes según el método Gumbel

N	\bar{Y}_N	σ_N	N	\bar{Y}_N	σ_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	1.004	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	0.5130	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	0.56978	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 (Villon , 2002)

- Calculo del coeficiente de acuerdo a Y_n y S_n

Tabla 3.4. Datos calculados según los coeficientes

N	Y_n	S_n
16	0.5157	1.0316
20	0.52355	1.06283
40	0.54362	1.14132
50	0.54854	1.16066
100	0.56002	1.20649
150	0.56461	1.22534
200	0.56715	1.23598
500	0.5724	1.2588

Fuente: hidrología de Máximo Villon

- Calculo De ϕ

Valores de $\sqrt{N\alpha\sigma_m}$ en función de:

ϕ	$\sqrt{N\alpha\sigma_m}$
0.01	(2.1607)
0.02	(1.7894)
0.05	(1.4550)
0.10	(1.3028)
0.15	1.2548
0.20	1.2427
0.25	1.2494
0.30	1.2687
0.35	1.2981
0.40	1.3366
0.45	1.3845
0.50	1.4427
0.55	1.15130
0.60	1.5984
0.65	1.7034
0.70	1.8355
0.75	2.0069
0.80	2.2408
0.85	2.5849
0.90	(3.1639)
0.95	(4.4721)
0.98	(7.0710)
0.99	(10.000)

ECUACION: $\phi = 1 - 1/T$

$\phi_{20} =$	0.95
$\phi_{40} =$	0.98
$\phi_{50} =$	0.98
$\phi_{100} =$	0.99
$\phi_{150} =$	0.99
$\phi_{200} =$	1.00
$\phi_{500} =$	1.00

- Calculo De Intervalo De Confianza

En la tabla se observa que ϕ es mayor que 0.90 por ende se utiliza la siguiente ecuación:

$$\Delta Q = \pm \frac{1.14\sigma_Q}{\sigma_N}$$

$$\Delta Q = 35.32 \text{ m3/seg}$$

Para diferentes tiempos de retorno:

20	Qd = 84.551	m3/seg
20	Qd = 53.219	m3/seg

40	Qd = 87.996	m3/seg
40	Qd = 76.664	m3/seg

50	Qd = 99.105	m3/seg
50	Qd = 72.773	m3/seg

100	Qd = 147.03	m3/seg
100	Qd = 135.21	m3/seg

150	Qd = 223.565	m3/seg
150	Qd = 133.233	m3/seg

200	Qd = 263.995	m3/seg
200	Qd = 134.663	m3/seg

500	Qd = 270.549	m3/seg
500	Qd = 139.217	m3/seg

- **Coefficiente de Manning**

Para determinar el coeficiente de Manning se ha estimado en base a las visitas de campo lo cual presenta las características físicas y granulométricas de los materiales del lecho, para las condiciones esperadas al paso de los caudales de avenidas. Para su selección se utilizó el método de Cowan.

Tabla 3.5. Cálculo del coeficiente de Manning

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE MANNING (n)					
CAUCE PRINCIPAL			MÁRGENES DEL RÍO		
n0	n Básico (Grava Gruesa)	0.028	n0	n Básico (Grava Gruesa)	0.028
n4	Vegetación (Baja)	0.005	n4	Vegetación (Media)	0.01
n2	Forma (Gradual)	0	n2	Forma (Gradual)	0
n1	Irregularidad (Menor)	0.005	n1	Irregularidad (Menor)	0.005
n3	Obstrucción (Despreciable)	0	n3	Obstrucción (Despreciable)	0
	Sub total	0.038		Sub total	0.043
n5	Alineamiento (k) (Menor)	1	n5	Alineamiento (k) (Menor)	1
	Total (K*n")	0.0380		Total (K*n")	0.0430
	Valor Adoptado	0.038		Valor Adoptado	0.043

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. INCIDENCIA DE PARAMETROS GEOTECNICOS

- Los aspectos de sedimentación fueron evaluados de acuerdo al transporte de sólidos en el fondo del río y las profundidades de socavación se determinó de acuerdo a cada muestra de nuestro estudio mediante la curva granulométrica.
 - Tamaño promedio: $D_m=238.50$ mm
 - Tamaño que participa en composición: $D_{50}=235.80$ mm
 - Tamaño que participa en composición Granulométrica con 90% $D_{90}=424.00$ mm

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

Se usó la teoría de TERZAGHI realizaremos el análisis respectivo del terreno como una placa de cimentación fundada sobre él, aplicando así la fórmula:

$$q_{ad} = \frac{1}{F.S.} (cN_c + \gamma D_f N_q + \frac{1}{2B\gamma N_\gamma}) \quad (3-1)$$

Donde:

$$\gamma = 126000 \text{ kg/m}^3$$

$$D_f = 1.5 \text{ m}$$

$$B = 1 \text{ m.}$$

$$C = 0.00 \text{ kg/cm}^3$$

F.S = 3 (valor establecido para estructuras permanentes)

Para determinar el ángulo de fricción se realizó el ensayo de corte directo que dio como resultado:

$$\phi = 32.3^\circ$$

Se halla los factores de capacidad de carga:

Factor de capacidad de carga debido a la cohesión:

$$N_c = ctg(32.3^\circ) \left[\frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{32.3^\circ}{2}\right)tg(32.3^\circ)}}{2 \cos\left(45^\circ + \frac{32.3^\circ}{2}\right)} - 1 \right] \quad (3-2)$$

$$N_c = 150.4$$

Factor de capacidad de carga debido a la sobrecarga

$$N_q = \left[\frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{32.3^\circ}{2}\right)tg(32.3^\circ)}}{2 \cos^2\left(45^\circ + \frac{32.3^\circ}{2}\right)} \right] \quad (3-3)$$

$$N_q = 57.3$$

Factor de capacidad de carga debido al peso del suelo

$$N_\gamma = \frac{1}{2} [Kp_\gamma * tg(32.3^\circ) - 1] * tg(32.3^\circ) \quad (3-4)$$

Siendo:

$$Kp_y = tg \left[45^\circ + \frac{32.3^\circ}{2} \right] = 1.82 \quad (3-5)$$

$$N_y = 47.6$$

Finalmente se reemplazando los parámetros en la ecuación de capacidad de carga tenemos:

$$Q_{adm.} = 0.912 \text{ kg/cm}^2$$

Este valor nos da a entender que la capacidad admisible del terreno bajo unas condiciones como las expuestas. Si las comparamos con las cargas solicitadas por parte de la estructura para este mismo elemento (cara en contacto con el terreno), encontramos lo siguiente:

$$F = 5040 \text{ kg/m}^2$$

Por parte del terreno tenemos:

$$Q_{adm.} = 9120 \text{ kg/m}^2$$

Con lo cual obtenemos:

$$Q_{adm.} \gg F$$

Garantizando de esta manera el comportamiento adecuado del terreno durante la operación y puesta en marcha de la defensa.

Dado que el lecho de río Chancay en su totalidad viene siendo conformado por el tipo de suelos gravoso y con poca presencia de arenas, por ende los resultados de capacidad admisible de carga a lo largo de estos será el mismo.

3.4.1. PARAMETROS HIDRAULICO

Para desarrollar el modelo hidrológico de la cuenca del río Chancay – Huaral es necesario conocer la procedencia de la información.

Esta cuenca cuenta con estaciones para la medición de precipitaciones y caudales.

Estación hidrológica limnigráfica: Santo Domingo

Ubicación: al norte del departamento de Lima entre los paralelos 11°00 y 11°40 de latitud sur y los meridianos 76°28 y 77°20 de Longitud Oeste Greenwich, ocupando la provincia de Huaral, parte del territorio de la provincia de Canta y de la Provincia de Lima.

Coordenadas: 11°22'12" latitud y 77°1'42" longitud

Altitud: 629 m. s. n. m.

Extensión: 3480.87 Km²

Estado actual: en funcionamiento

Verificación en términos de arrastre

Se realizara esta verificación de los esfuerzos cortantes actuantes que puedan ocasionar el lavado del material del lecho o talud.

Verificación de esfuerzos cortantes actuantes

Resulta de los cálculos hídricos

Determinación de esfuerzos

$$t_c = C * (\gamma_S - \gamma_W) * d_m \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta}{\sin^2 \varphi}} \quad (3-6)$$

Sabiendo que:

$$t_c = C * (\gamma_S - \gamma_W) * d_m \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta}{\sin^2 \varphi}} \quad (3-7)$$

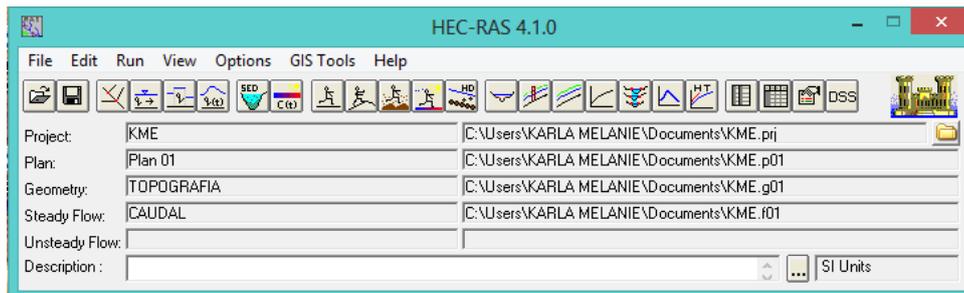
$\delta =$ Angulo de fricción entre el muro y el relleno

$\tau_a > 1.2 \tau_c$ se cumple:

Si es mayor $1.2 \tau_c$ aumentará el diámetro de la piedra y también del colchón.

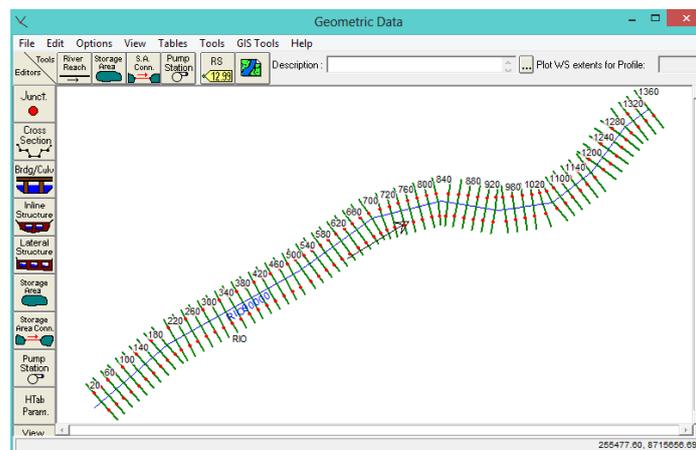
Procedimiento con el programa

El programa HEC – RAS para modelación del río chancay, hemos querido evaluar el efecto producido por un caudal máximo de 147.03 m³/seg con un periodo de retorno de 100 años. El caudal hallado mediante un tratamiento estadístico de datos de caudales las cuales se determinaron a partir de las precipitaciones obtenidas por SENAMIHI.



Se importó el levantamiento topográfico del río chancay, con los puntos extraídos de campo y procesados con el programa civil 3D el cual se muestra en el Anexo 3.

Para ello la sección que ocupara un caudal determinado y las áreas del río chancay que serán inundadas dependen de la geometría del cauce, de la pendiente y de otros factores. La sección correspondiente a un cierto caudal se puede evaluar mediante la fórmula de Manning, a partir de la sección evaluar la altura del agua y a partir de esta hacer una estimación de las áreas que serán inundadas.

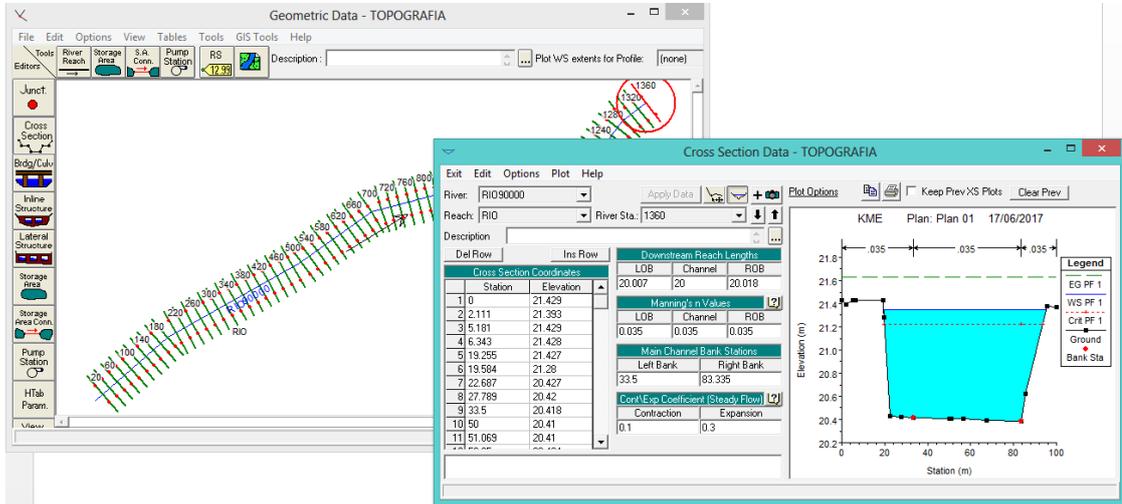


Vemos el tramo del río chancay con 68 secciones, en las cuales se analizara si necesitan defensas ribereñas.

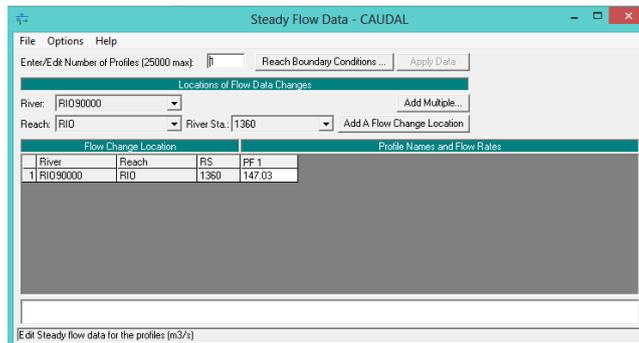
Colocamos el factor de Manning

LOB=0.036

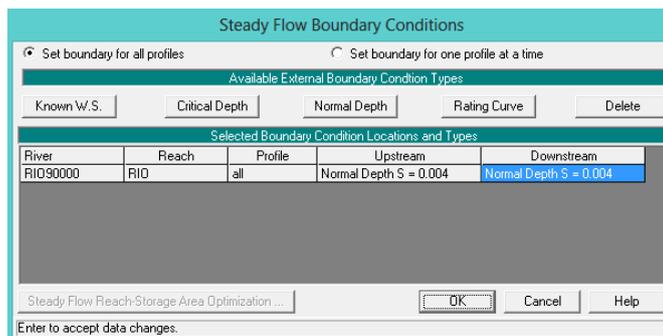
CHANEL (pendiente promedio del rio)=0.004



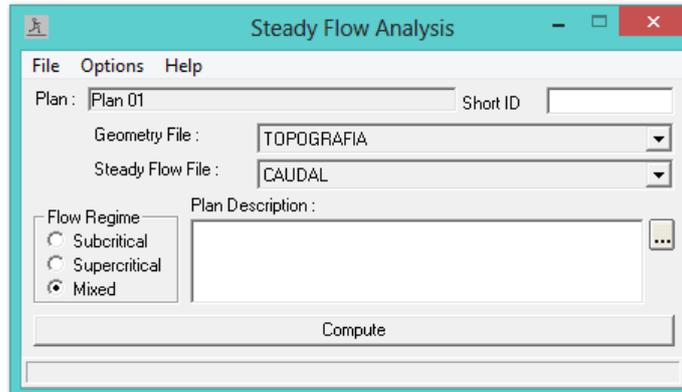
Ingresamos el caudal $Q=147.03$ proyectado a 100 años, el programa simulara el caudal y nos dará la proyección de desborde.



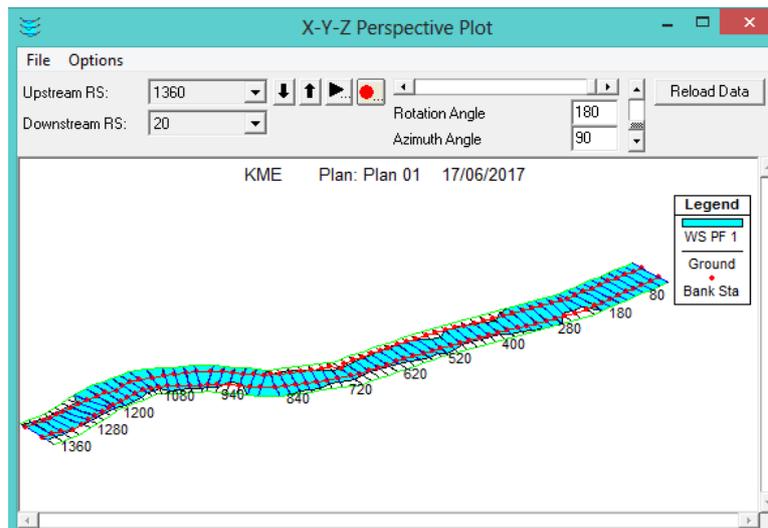
Se procedió a ingresar las condiciones de contorno, utilizamos el tirante normal, con pendiente aguas arriba y aguas abajo. Lo cual será una simulación mixta.



Ya ingresados todos los datos pasamos a realizar la simulación del caudal en el río Chancay, para eso realizamos el steady flow análisis.

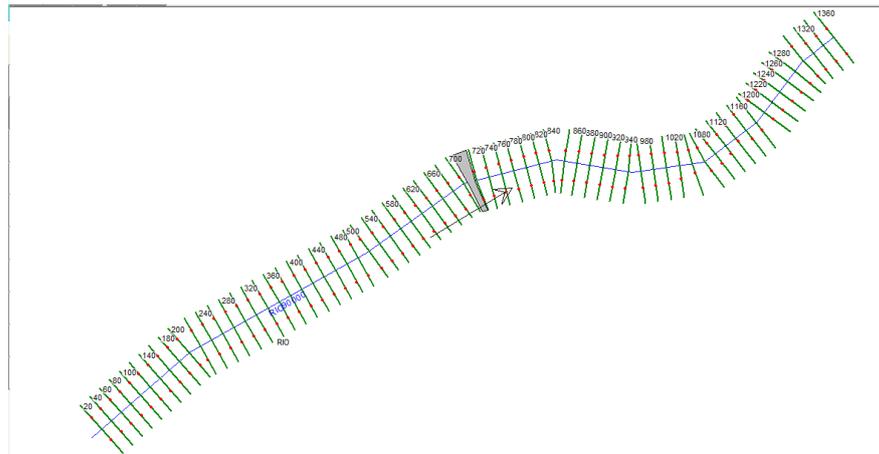


Finalmente, al colocar todos los datos podemos decir que en el tramo del medio y el final del río Chancay se desborda es por ello se diseñaron defensas ribereñas en las dos peores inundaciones.



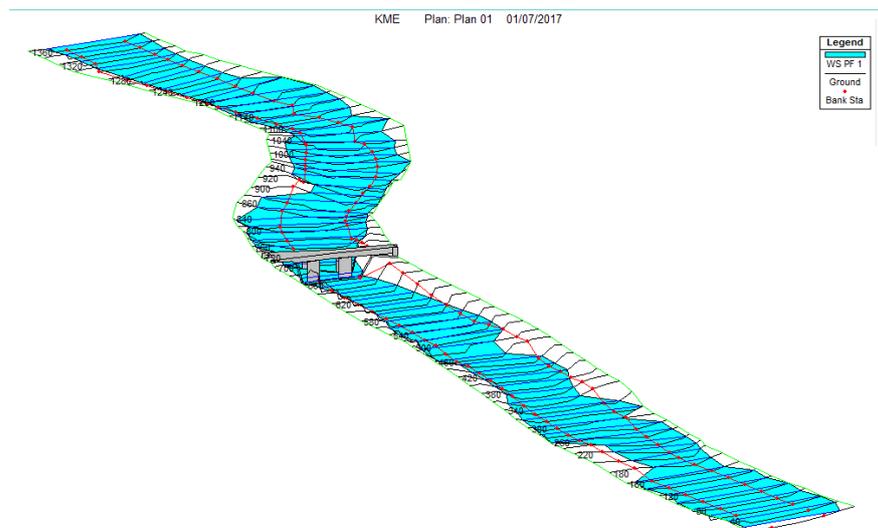
Ahora con la simulación realizada pasamos a ver las secciones con el caudal y las inundaciones.

Figura 3.7 Perfil del rio



Fuente: Elaboracion Propia

Figura 3.8 zonas inundables del rio



Fuente: Elaboracion Propia

Se verificara cada sección transversal sabiendo que la opción Cross Section defina las condiciones geométricas del borde del cauce. Puesto que a mayor secciones posibles del cauce se obtendrá una mejor definición geométrica del tramo. Sabiendo que son 26 secciones que son enumeradas de acuerdo a la progresiva.

Basados en el Número de Froude (Fr), el cual nos informa el estado del flujo hidráulico es por ello que tiene una clasificación que es la siguiente:

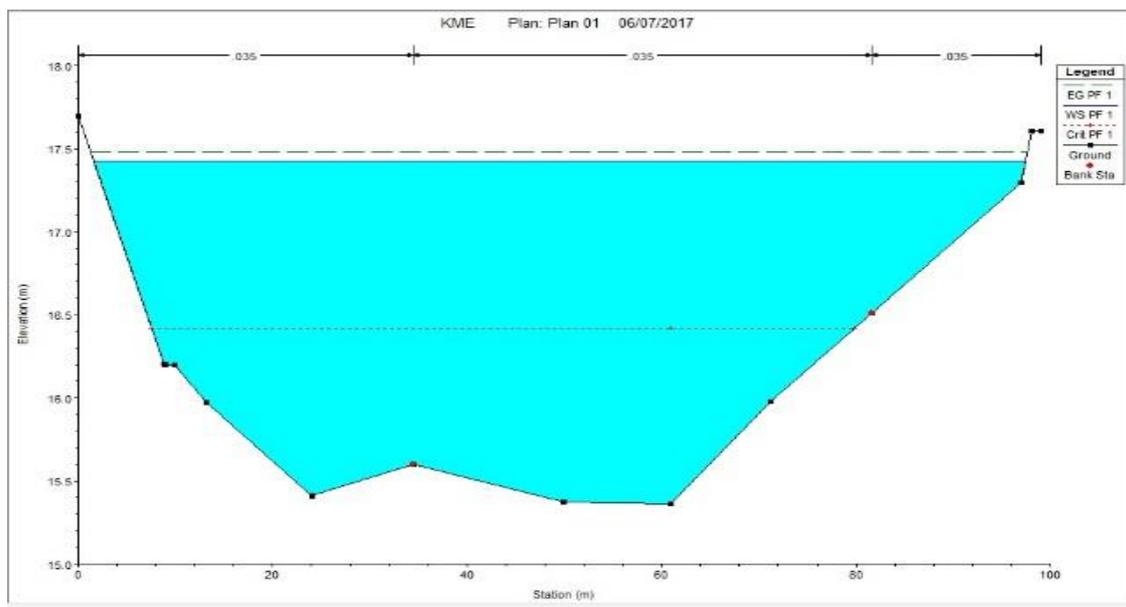
Sea Fr > 1	el régimen del flujo será supercrítico
Sea Fr =1	el régimen del flujo será crítico
Sea < 1	el régimen del flujo será subcrítico

Se determinó que las secciones más críticas que nos permitirán obtener datos para calcular la propuesta de defensa ribereña fueron:

>Sección	Fr	Tipo de régimen
900	1.16	R.FLUJO SUPER-CRITICO
880	1.63	R.FLUJO SUPER-CRITICO

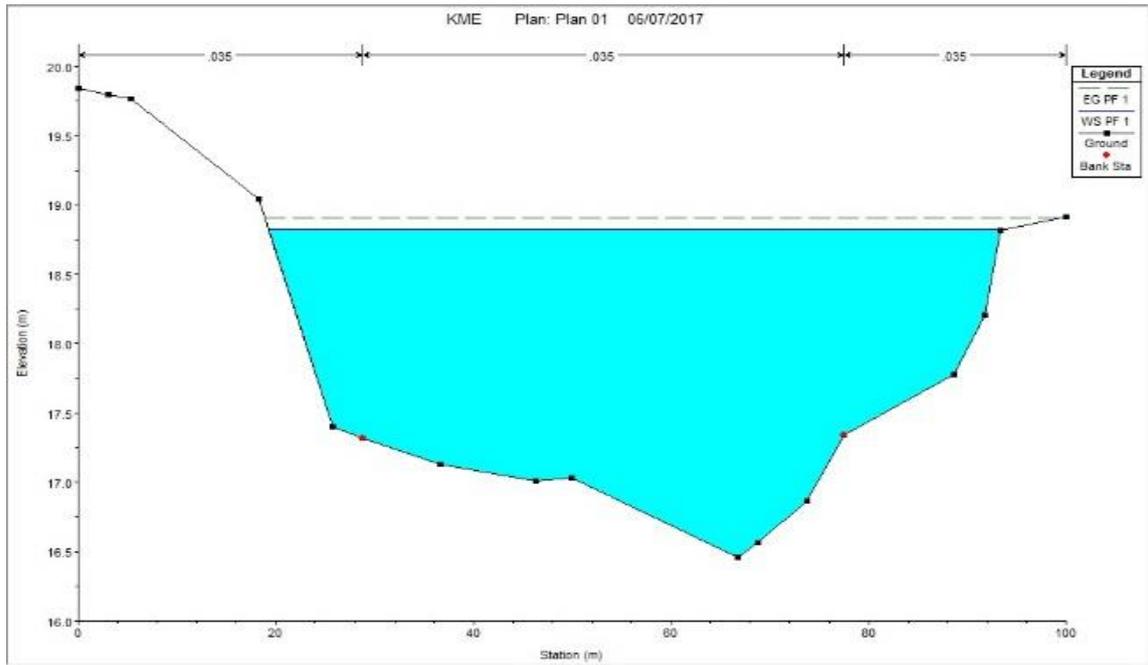
Se muestran en las siguientes figuras obtenidas del programa HEC- RAS:

Figura 3.9 Seccion Transversal 880



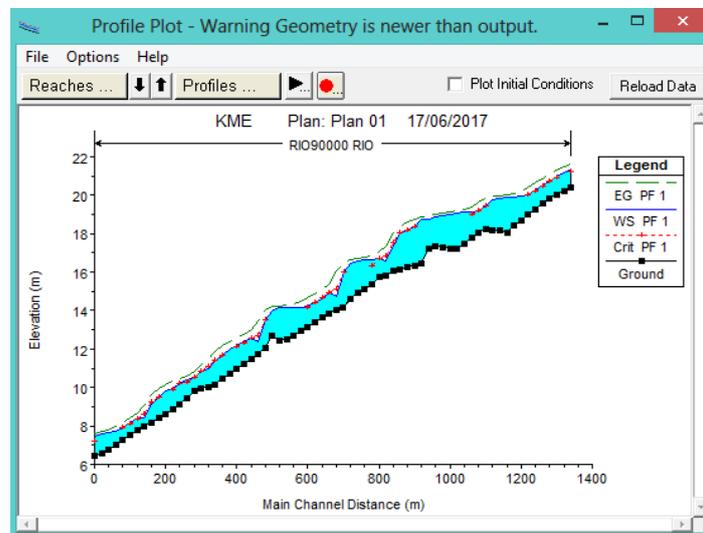
Fuente: Elaboracion Propia

Figura 3.10 Seccion Transversal 900



Fuente: Elaboracion Propia

Vemos que en la seccion 880 hasta 980 se provoca una inundacion donde proyectamos un Defensa Ribereña.



Teniendo como resultados información muy detallada para cada una de las secciones y contienen múltiples parámetros geométricos e hidráulicos pero se revisara solo de las secciones más críticas.

Tabla 3.5: Resultados Hidráulicos en la Sección Transversal RS 880

RESULTADOS HIDRAULICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

Plan: PLAN 01 RIO CHANCAY RS: 20 Profile: T=100 Años					
E.G. Elev (m)	21.30	Elemnt	Left OB	Channel	Rigth OB
Vel Head (m)	0.31	Wt n-Val	0.035	0.035	0.035
W.S. Elev. (m)	20.99	Reach Len (m)	18.02	20.00	20.03
Crit W.S. (m)	20.90	Flow Area (m2)	10.49	46.02	3.71
E.G. Slope (m/m)	0.008877	Area (m2)	10.49	46.02	3.71
Q Total (m3/m)	147.03	Flow (m3/s)	24.38	116.74	5.92
Top Width (m)	71.29	Top Width (m)	12.92	50.30	8.06
Vel Total (m/s)	2.44	Ang. Vel. (m/s)	2.32	2.54	1.60
Max Chl Dpth (m)	0.94	Hydr. Depth (m)	0.81	0.91	0.46
Conv. Total (m3/s)	1560.5	Conv. (m3/s)	258.7	1239.0	62.8
Length Wtd (m)	19.83	Wetted Per (m)	13.09	50.30	8.12
Min Ch El (m)	20.05	Shear (N/m s)	69.79	79.63	39.74
Alpha	1.63	Stream Power (N/m s)	4787.79	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.20	Cun Volume (1000m3)	18.20	68.97	10.33
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000m2)	28.51	62.08	17.62

NOMENCLATURA	
E.G.Elev (m): Altura de línea de energía	Crit W.S. (m): Altura de superficie de agua critica
W.S.Elev (m): Altura de superficie de agua	Flow Area (m2): Superficie mojada en la sección
Crit W.S. (m): Altura de superficie de agua	Area (m2): Área
E.G. Slope (m/m): Pendiente de línea de	Flow (m3/s): Fluido
Q Total (m3/m): Caudal total en la sección.	Top Width (m): Ancho de la superficie libre del flujo en la sección
Top Width (m): Ancho de la superficie libre	Ang. Vel. (m/s): Velocidad angular
Vel Total (m/s): Velocidad total en la	Hydr Depth (m) Profundidad hidráulica promedio
Max Chl Dpth (m): Tirante de agua	Wetted Per. (m): Perímetro mojado

RESULTADOS HIDRAULICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

Plan: PLAN 01 RIO CHANCAY RS: 20 Profile: T=100 Años				
E.G. US (m)	17.29	Elemnt	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US (m)	17.19	E.G. Elev (m)	17.23	16.84
Q Total (m3/m)	147.03	W.S. Elev (m)	16.6	14.99
Q Bridge (m3/m)	147.03	Crit W.S. (m)	16.6	15.54
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.41	0.95
Weir Sta Lft (m)		Vel total (m/s)	3.38	5.96
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	43.49	24.66
Weir Submerg (m)		Froude #Chl	0.87	2.08
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	87.47	100.79
Min El Weir Flow (m)	19	Hydr Depth (m)	1.33	0.84
Min El Prs (m)	18	W.P. Total (m)	40.76	33.28
Delta EG (m)	0.95	Conv. Total (m3/s)	1378	584.2
Delta WS (m)	2.55	Top Width (m)	32.77	29.22
BR Open Area (m2)	97.39	Frctn Loss (m)		0.27
BR Open Vel (m2)	5.96	C&E Loss (m)		0.12
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	119.12	460.34
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0	0

NOMENCLATURA	
E.G.Elev (m): Altura de línea de energía.	Q Total (m3/s): Caudal total en la sección.
W.S.Elev (m): Altura de superficie de agua.	Q Bridge (m3/s): Caudal en el puente
Crit W.S. (m): Altura de superficie de agua critica	Top Width (m): Ancho de la superficie libre del flujo en la sección.
Vel Total (m/s): Velocidad total en la sección	Flow Area (m2): Superficie mojada en la sección.
Avg. Vel. (m/s): Velocidad promedio en la sección	Wetted Per. (m): Perímetro mojado
Min Ch El (m): Altura inferior del lecho del cauce de la sección	Reach Len. (m): Longitud del tramo
Max Chl Dpth (m): Tirante de agua	Wt. n-Val. : Coeficiente de Manning
E.G.Slope (m/m): Pendiente de la línea de energía.	Froude # Chl : Numero de Froude

Tabla 3.6: Resultados Hidráulicos en la Sección Transversal RS 900

RESULTADOS HIDRAULICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

Plan: PLAN 01 RIO CHANCAY RS: 20 Profile: T=100 Años					
E.G. Elev (m)	311.15	Elemnt	Left OB	Channel	Rigth OB
Vel Head (m)	0.04	Wt n-Val	0.043	0.038	0.043
W.S. Elev. (m)	311.11	Reach Len (m)	32.36	32.81	32.88
Crit W.S. (m)	309.76	Flow Area (m2)	28.46	398.28	7.35
E.G. Slope (m/m)	0.000441	Area (m2)	28.46	398.28	7.35
Q Total (m3/m)	359.77	Flow (m3/s)	7.53	350.12	2.13
Top Width (m)	285.96	Top Width (m)	71.19	198.65	16.12
Vel Total (m/s)	0.83	Ang. Vel. (m/s)	0.26	0.88	0.29
Max Chl Dpth (m)	2.47	Hydr. Depth (m)	0.40	2.00	0.46
Conv. Total (m3/s)	17123.1	Conv. (m3/s)	358.30	16663.6	101.2
Length Wtd (m)	32.8	Wetted Per (m)	71.43	198.67	16.15
Min Ch El (m)	308.64	Shear (N/m s)	1.72	8.68	1.97
Alpha	1.16	Stream Power (N/m s)	0.46	7.63	0.57
Frctn Loss (m)	0.02	Cun Volume (1000m3)	8.73	113.25	0.46
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000m2)	14.46	104.16	1.65

NOMENCLATURA	
E.G.Elev (m): Altura de línea de energía	Crit W.S. (m): Altura de
W.S.Elev (m): Altura de superficie de agua	Flow Area (m2): Superficie
Crit W.S. (m): Altura de superficie de agua critica	Area (m2): Área
E.G. Slope (m/m): Pendiente de línea de energía	Flow (m3/s): Fluido
Q Total (m3/m): Caudal total en la sección.	Top Width (m): Ancho de la superficie libre del flujo en la
Top Width (m): Ancho de la superficie libre del flujo en la	Ang. Vel. (m/s): Velocidad
Vel Total (m/s): Velocidad total en la sección	Hydr Depth (m) Profundidad
Max Chl Dpth (m): Tirante de agua	Wetted Per. (m): Perímetro

RESULTADOS HIDRAULICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

Plan: PLAN 01 RIO CHANCAY RS: 20 Profile: T=100 Años

E.G. US (m)	298.01	Elemnt	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US (m)	291.76	E.G. Elev (m)	17.23	16.84
Q Total (m3/m)	359.77	W.S. Elev (m)	16.6	14.99
Q Bridge (m3/m)	359.77	Crit W.S. (m)	16.6	15.54
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.41	0.95
Weir Sta Lft (m)		Vel total (m/s)	3.38	5.96
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	43.49	24.66
Weir Submerg (m)		Froude #Chl	0.87	2.08
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	87.47	100.79
Min El Weir Flow (m)	316	Hydr Depth (m)	1.33	0.84
Min El Prs (m)	314	W.P. Total (m)	40.76	33.28
Delta EG (m)	0.33	Conv. Total (m3/s)	1378	584.2
Delta WS (m)	0.38	Top Width (m)	32.77	29.22
BR Open Area (m2)	2473.98	Frctn Loss (m)		0.27
BR Open Vel (m2)	2.93	C&E Loss (m)		0.12
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	119.12	460.34
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0	0

NOMENCLATURA

E.G.Elev (m): Altura de línea de energía.	Q Total (m3/s): Caudal total en la sección.
W.S.Elev (m): Altura de superficie de agua.	Q Bridge (m3/s): Caudal en el puente
Crit W.S. (m): Altura de superficie de agua crítica	Top Width (m): Ancho de la superficie libre del flujo en la sección.
Vel Total (m/s): Velocidad total en la sección	Flow Area (m2): Superficie mojada en la sección.
Avg. Vel. (m/s): Velocidad promedio en la sección	Wetted Per. (m): Perímetro mojado
Min Ch El (m): Altura inferior del lecho del cauce de la sección	Reach Len. (m): Longitud del tramo
Max Chl Dpth (m): Tirante de agua	Wt. n-Val. : Coeficiente de Manning
E.G.Slope (m/m): Pendiente de la línea de energía.	Froude # Chl : Numero de Froude

Propuestas De Defensa Ribereña:

- **Diseño de Defensa:** Se debe tener las siguientes consideraciones en el diseño:

Caudal de diseño: 147.03 m³/s

Sección estable: un periodo de retorno de 100 años.

Altura de muro: se realizó con la fórmula 1-4, Capítulo 1.

$$H_{muro} = 0.91 + 0.203 = 1.12$$

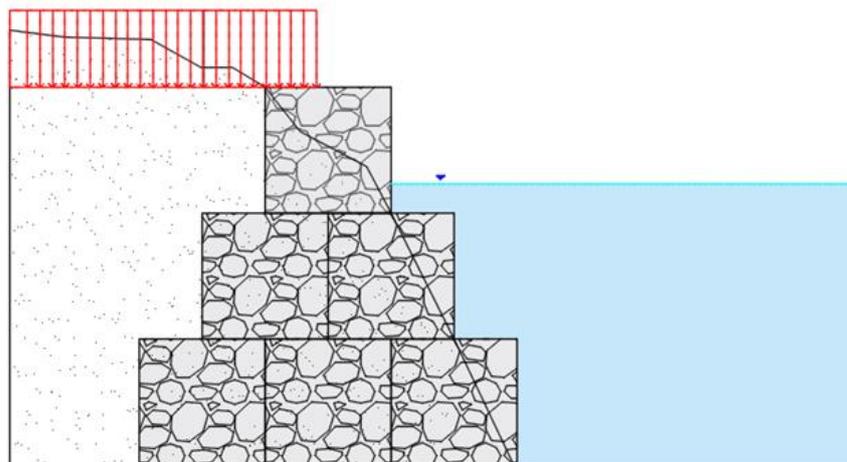
Socavación: se realizó con la fórmula 1-5, Capítulo 1.

$$L_{COLCHON} = 1.5 \times 1.0 = 1.5$$

- **Estabilización de la Estructura:**

a) CARACTERISTICAS DE LOS GAVIONES DEBEN CUMPLIR:

n=	0.038
INCLINACION DEL TERRENO:	6°
PESO ESPECIFICO DE GAVIONES:	24.30 KN/m ³ = 2430
COLOCACION DEL GEOTEXTIL:	EN EL TALUD Y EN LA BASE
MALLA Y DIAMETRO DE ALAMBRE:	10 X 12 2.7 mm C.D



b) VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD DE MURO DE GAVIONES

Se determina el Empuje Pasivo

$$E = \frac{1}{2} \gamma H^2 \frac{\cos^2(\varphi - \delta)}{\cos^2(\omega) \cos(\delta + \varphi) \times \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\delta + \omega) \cos(\omega - \beta)}} \right]^2}$$

$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi)}{\cos(\delta) \times \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi)}{\cos(\delta)}} \right]^2}$$

$$K_A = 0.274$$

Sabemos que:

Teniendo en cuenta:

P. piedras= Especifico de las piedras x volumen de las piedras

Especifico de las piedras=2430 kg/m³

volumen de las piedras= 1m³

P.piedras= 7.3 ton

γ
 $\rho=(1-n)$ 2337.66
 2.33766

$$F1 = EA$$

$$E_A = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_A$$

γ	H^2	K_A
2250	9	0.274

$$F1 = 2.77 \text{ ton}$$

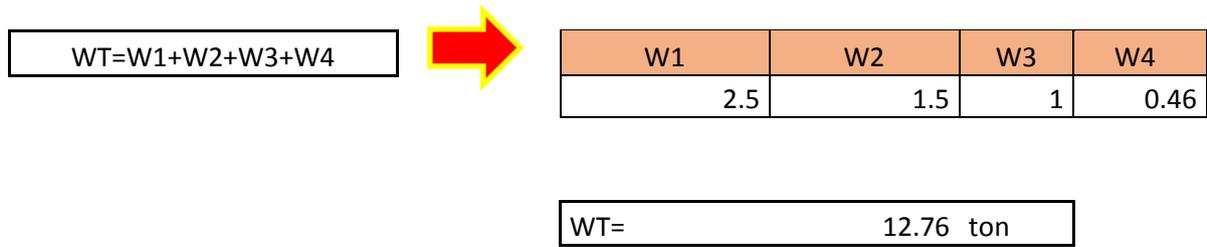
$$F2 = q * h * K_A$$



q	h	K_A
1	3	0.274

$$F2 = 0.822 \text{ ton}$$

CALCULO DE W:



CALCULO DE LAS VERIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA

Verificación de volteo:

Fuerza		Distancia	Momento	
tipo	Valor	d	resistente	volteo
F1	2.77	1		2.77
F2	0.822	1.5		1.23
W1	5.84415	2	11.69	
W2	3.50649	1.75	6.14	
W3	2.33766	1.25	2.92	
W4	1.0753236	1		1.08
			20.75	5.08

5.08 > 2 **CUMPLE!**

Verificación del deslizamiento:

Se halla la fuerza de fricción actuante en la base del muro.

Teniendo en cuenta que ya calculamos la normal que es igual al peso de la estructura, la fuerza de fricción es igual a:

$u = Tg(\text{Angulo})$
 $Ff = u \cdot W = Tg(32.3) \cdot 9.29 = 8.07 \text{ ton}$

$FH = F1 + F2 = 2.77 + 0.822 = 3.592 \text{ ton}$

Luego se tiene que cumplir que: $Ff / FH \geq F.S.D. = 1.50$

por lo tanto: $5.87 / 3.592 = 2.25 \geq 1.50$

CUMPLE!!

verificación del nucleo central:

Para esta verificación se va a considerar la base de la estructura igual a 3m, se descartara la longitud de la o malla anti-socavante colchón reno

Se sabe que:

B=3m Mr=20.75 ton - m, Mv=5.08 y W=9.29 ton

Por lo tanto:

$$e = B/2 - (Mr - Mv) / W = 2.5/2 - (20.75 - 5.08) / 12.76 = 0.0219 \text{ m}$$

Luego se tiene que cumplir que $e \leq B/6$

$$0.02 \leq 0.42 \quad \text{CUMPLE!!}$$

verificación de las presiones trasmitidas al terreno:

Se tomara en cuenta el valor de la capacidad portante del terreno

Calculo de los esfuerzos producidos por la estructura

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= (W/B) (1 + 6e/B) \\ \sigma_2 &= (W/B) (1 - 6e/B) \end{aligned}$$

➔

$$\sigma_1, \sigma_2 = (W/B) (1 \pm 6e/B)$$

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= (W/B) (1 + 6e/B) \\ \sigma_2 &= (W/B) (1 - 6e/B) \end{aligned}$$

(12.76/2.5)x(1+6*0.02/2.5)

5.348992 ton/m²

(12.76/2.5)x(1-6*0.02/2.5)

4.859008 ton/m²

Luego se tiene que cumplir : $\sigma_1, \sigma_2 < q_{adm} = 40 \text{ ton/m}^2$

Entonces: 5.34 y 4.86 < 40

verificación de la sección intermedia:

Para hacer el cálculo de esta verificación se deberá despreciar la base del muro pero para la prueba más critica la dejaremos completa

Sabemos que:

$$\sigma_{max} = w/0.8X$$

$$X = \left(\frac{B}{2} - e\right)/0.4$$

$$\sigma_{adm} = 50\gamma_g - 30$$

Entonces:

$$X = \frac{\frac{2.5}{2} - 0.02}{0.4} = 3.075 \text{ m}$$

$$\sigma_{max} = \frac{12.76}{0.8 \times 3.075} = 5.186 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_{adm} = 50 \times 2.3376 - 30 = 86.88 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_{max} < \sigma_{adm}$$

Luego se cumplirá:

$$\text{Entonces: } 5.19 < 86.88$$

Por otro lado:

$$\tau = \frac{T}{B}, \quad \tau_{adm} = W \times tg\phi/B + Cg$$

Donde:

$$\phi = 25\gamma_g - 10$$

$$\phi = 25 * (2.3376 - 10)$$

$$\phi = 48.44^\circ$$

$$P_u = \text{Para gaviones de altura 1,00 m el } P_u = 8.6 \text{ Kg/m}^3$$

$$C_g = (0.03 P_u - 0.05)(0.10) = (0.03 \times 8.6 - 0.05)(10) = 2.08 \text{ ton/m}^2$$

Luego:

$$\tau = F_H/B = 1.4368$$

$$\begin{aligned} \tau_{adm} &= W \times tg\phi/B + Cg \\ &= 12.76 \times tg(48.44^\circ)/2.5 + 2.08 \\ &= 7.84 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

Luego se tiene que cumplir:

$$\tau < \tau_{adm}$$

Entonces:

$$1.437 < 7.84$$

Calculo de la Altura de Socavación:

Socavación general en el análisis de estabilidad:

Para hacer uso de los diferentes métodos de socacacion, determinaremos la condición de forma de la socavación:

El fundamento teórico para la condición de la forma de socavación, menciona que si la velocidad media del flujo V_1 aguas arriba del punto donde ocurriría la socavación es menos que la velocidad critica V_c , entonces presentaría condiciones de socavación en aguas claras, y su fuera contradictorio entonces se presentaría condiciones de socavación en lecho móvil.

Agua clara --> $V_1 < V_c$
Lecho móvil --> $V_1 > V_c$

Velocidad Media Aguas Arriba

$$V_1 = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Dónde:

Área hidráulica (A)

Perímetro mojado (P)

Coefficiente de Manning (n)

Pendiente (S)

Radio Hidraulico (R)

$$R = A/P$$

147.03
46
0.038
0.004
3.20

Obteniendo como resultado:

V1 =	3.61	m/s
-------------	-------------	------------

Velocidad Crítica

$$V_c = 6.19h_1^{1/6} * D_{50}^{1/3}$$

POFUNDIDAD PROMEDIO (h1)	2.01
D50	0.019

Obteniendo como resultado:

Vc	1.86	m/s
-----------	-------------	------------

Por lo que determina:

AGUA CLARA	FALSO
LECHO MOVIL	CORRECTO

El rio Chancay presentaría condiciones de socavación en el lecho móvil, corroborado por las épocas de crecida.

Para efectos de cálculo de la socavación general y obtener un resultado conservador se propone tres métodos:

METODO DE LICHTVAN - LEVADIEV

DATOS INICIALES

Parámetros Geotécnicos

Diámetro medio	Dm	22.65	mm
Periodo de retorno	TR	100	Años
Tipo de suelo	Gp	Grava bien graduada	

Parámetros Hidráulicos

Caudal de diseño	Qd	147.03	m3/s
Profundidad promedio inicial	h	0.91	m
Ancho de la superficie libre del flujo	B	50.3	m
Área hidráulica	A	46.02	m2
Perímetro mojado	P	50.3	m

Radio hidráulico

R 0.91 m

Condiciones

Flujo Subcritico (FR < 1)

FR 1.63 NO CUMPLE

Condición de equilibrio (Vr=Ve)

1.857 CUMPLE

Parámetros admisibles

Coefficiente de frecuencia (β)

$$\beta = 0.7929 + 0.0973 \log(\text{Tr})$$

0.988

Exponente Variable en función de Dm (z)

$$Z = 0.394557 - 0.04136 \log Dm - 0.00891 \log Dm^2$$

0.322

Velocidad

Coefficiente de Sección (α)

$$\alpha = \frac{Qd}{B \cdot R^{5/3}}$$

3.390

Velocidad Media Real (Vr)

$$V_r = \frac{\alpha \cdot h^{5/3}}{H_s}$$

1.857

m/s

Velocidad erosiva suelos granulares

$$V_e = 0.68 \cdot \beta \cdot Dm^{0.28} \cdot H_s^z$$

1.857

m/s

Socavación (Δs)

Profundidad de socavación (Hs)

$$H_s = \left(\alpha \cdot \frac{h^{\frac{5}{3}}}{0.68 \cdot \beta \cdot Dm^{0.28}} \right)^{\frac{1}{1+Z}}$$

1.560

m

Socavación Δs

$$\Delta s = H_s - h$$

0.650

m

METODO DE STRAUB

DATOS INICIALES

Parámetros Hidráulicos

Caudal de diseño	Qd	147.03	m ³ /s
Profundidad promedio inicial	h	0.91	m
Ancho de la superficie libre del flujo	B	12.92	m
Ancho de la superficie libre del flujo en la sección aguas arriba del puente	B1	50.3	m
Profundidad promedio aguas arriba	h1	0.81	m

Parámetros geométricos

Numero de pilas (N)	N	1.00	Und
Ancho del pilas (a)	a	1.50	m

Socavación (Δs)

Profundidad de socavación (H_s)

$$H_s = (B_1/B)^{0.642} * h_1$$

1.938	m
-------	---

socavación (Δs)

$$\Delta s = H_s - h$$

1.00	m
------	---

METODO DE LAURSEN

DATOS INICIALES

Parámetros Hidráulicos

Caudal de diseño	Qd	147.03	m ³ /s
Profundidad promedio inicial	h	0.91	m
Ancho de la superficie libre del flujo	B	12.92	m
Ancho de la superficie libre del flujo en la sección aguas arriba del puente	B1	50.3	m

Profundidad promedio aguas arriba h_1 0.81 m

Parámetros geométricos

Diámetro medio (Dm)	0.0227	m
Exponente para el modo de transporte del material del fondo	0.64	k1
Caudal principal en sección	147.03	m3/s
Numero de pilas (N)	2.00	u
Ancho del pilar (a)	1.50	m

Socavación (Δs)

Profundidad de socavación (H_s)

$$H_s = h_1 * \left(\frac{Q_d}{Q_1}\right)^{6/7} * \left(\frac{B_1}{B}\right)^{K_1}$$

1.933 m

socavación (Δs)

$$\Delta s = H_s - h$$

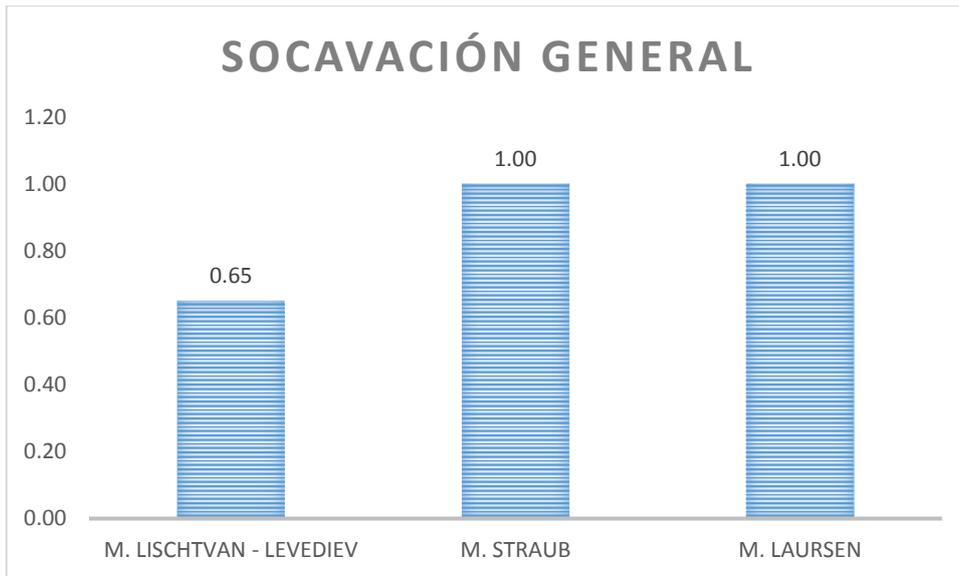
1.00 m

Para estimar el valor de la socavación general mediante ecuaciones semi-empíricas es sustancial considerar el diámetro característico del lecho y el caudal de diseño.

En la gráfica se percibe disimilitudes apreciables entre los resultados obtenidos, con valores que varían; la mayoría de parámetros que intervienen en el proceso de socavación es el procedimiento de Lischtvan – Levediev siendo la ecuación más empleada en nuestro país nos da un resultado de 0.65 metros, pero para conservar la estabilidad se tomara resultado de 1.00 metros.

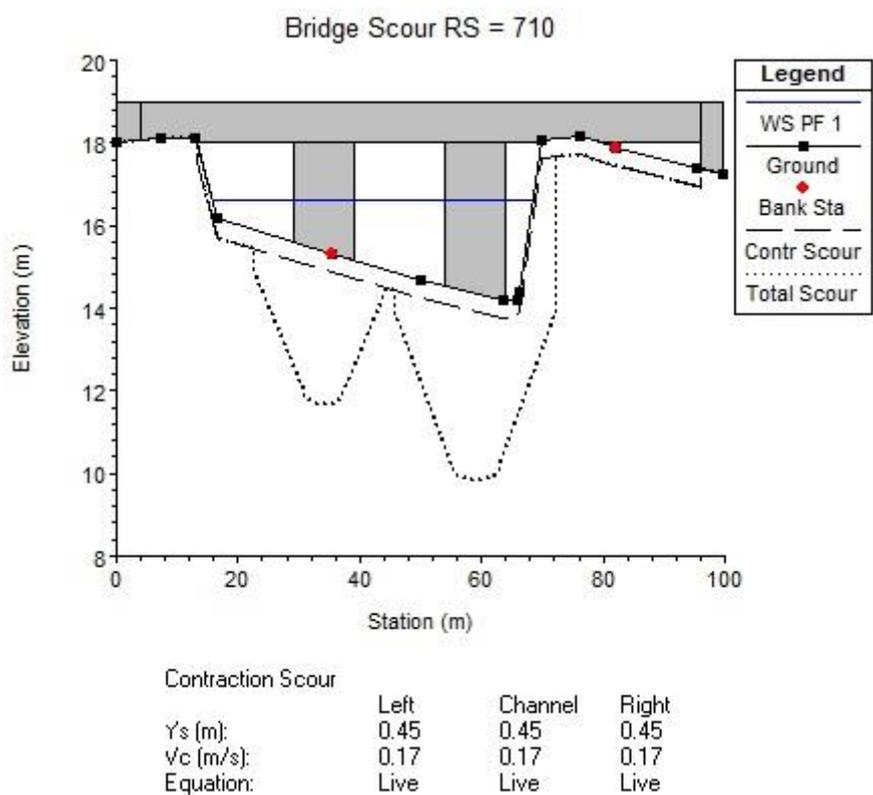
Tabla 3.7: Socavación Total

SOCAVACIÓN GENERAL	
M. LISCHTVAN - LEVEDIEV	0.65
M. STRAUB	1.00
M. LAURSEN	1.00



Fuente: Elaboracion Propia

Figura 3.11 Socavación general obtenida desde el programa HEC - RAS



Fuente: Elaboracion Propia

Se logra determinar que la socavación total que se podría generar en un periodo de retorno de 100 años es de 1.00m, generando una inestabilidad a la subestructura.

Teniendo en cuenta que el puente tiene alrededor de 100 años de antigüedad y es caracterizado por tener la misma tipología que el puente Bella Unión, aquella que colapso por el fenómeno de socavación.

- **Procesos Constructivos:**

Material:

El material que se propone para la protección de las zonas inundables será los Gaviones, esta se realizara en las 10 secciones del tramo del rio chancay.

Para la realización de la propuesta se tendrá las siguientes especificaciones Técnicas de Gaviones Tipo Caja:

La malla metálica de los gaviones:

La red será de malla hexagonal de doble torsión, con el fin de maximizar las resistencia mecánica conjuntamente con la protección en contra de los efectos de corrosión y abrasión producidas por las corrientes del río Chancay, la abertura de malla serán de **8x10 (Tipo A)** o **10x12 (Tipo B)** como máximo.

El alambre usado en la fabricación de las mallas, como del alambre de amarre y atirantamiento deben cumplir con los estándares internacionales de calidad para una resistencia mínima paralela a la torsión de las mallas de 3,800 Kgf/ml y un estiramiento no inferior al 12%.

Los diámetros de los alambres de la malla: 2.70 mm.(Mínimo), del alambre de borde: 3.40mm. (Mínimo) y del alambre de amarre y atirantamiento: 2.20mm. (Mínimo) serán para el Gavión Caja del tipo A y B.

Se deberá tener un recubrimiento para garantizar la vida útil de los gaviones ante la corrosión y abrasión, y se tendrá que proveer junto con estos una cantidad suficiente de alambre de amarre y atirantamiento para su proceso constructivo.

Las dimensiones de los gaviones tipo **Caja** son de 5.00 metros (largo) por 1.00 metro (ancho) por 1.00 metro (altura), divididos en 05 celdas simétricas. Los gaviones metálicos cumplirán con las siguientes características:

GAVIONES METALICOS		
CARACTERÍSTICAS	GAVIONES TIPO CAJA	
Abertura de la malla	8x10 (Tipo A)	10x12 (Tipo B)
Diámetro de alambre de la malla	2.70 mm (Mínimo)	2.70 mm. (Mínimo)
Diámetro del alambre de borde	3.40 mm. (Mínimo)	3.40 mm. (Mínimo)
Diámetro del alambre de amarre y atirantamiento	2.20 mm. (Mínimo)	2.20 mm. (Mínimo)
El recubrimiento del alambre de los gaviones debe garantizar la vida útil de los mismos ante la corrosión y abrasión.		

Ejecución:

Para la realización de la propuesta planeada se tendrá que considerar las presentes Especificaciones Técnicas junto con los planos y metrados darán una pauta para la ejecución de la obra a realizarse, entendiéndose que el Supervisor de Obra tiene la máxima autoridad para modificarlas y/o determinar los métodos constructivos que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar la buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Sabiendo que para la ejecución se tendrá especificaciones en cada una de sus partidas, estas se tomaron como referencia de acuerdo al presupuesto que se propone para la defensa ribereña del río Chancay, sector Salinas KM89.

1.0.0 OBRAS PROVISIONALES

1.01 Cartel de Identificación de la Obra 3.60 x 2.40 m.

DEFINICIÓN

Comprende la preparación de un cartel de obra con las medidas e indicaciones de parte de la entidad que financia la ejecución a fin de hacer conocer, tiempo de ejecución y presupuesto asignado.

DESCRIPCIÓN

Será construido con Gigantografía sobre una base entramada de cuarterones de madera 2" x 2", y tendrá una dimensión de 3.60 x 2.40 m, con un par de soportes laterales que serán instalados sobre dados de concreto ciclópeo de 0.40 x 0.40 h=0.60, permitan su izamiento, con las especificaciones y características otorgados por el Supervisor y/o Residente en conformidad con el modelo de la entidad ejecutora, en la que se especificará, la entidad financiera, la obra en ejecución, el ejecutor y/o Residente, el Supervisor y el monto total del financiamiento.

MATERIALES

Se utilizará gigantografía, madera tornillo nacional seca, tratada en cuarterones de 2" x 2", puntales de madera tornillo cepillada rolliza de 4" como mínimo de diámetro y una longitud de 3.40 metros como mínimo, concreto ciclópeo 1:8 + 25% P.M., clavos para madera con cabeza de 3" y 4" y madera para encofrado.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Equipo y herramientas menores (pico, lampa, martillos, sierra circular, corta fierro, etc.)

- **UNIDAD DE MEDIDA**

Unidad y/o Pieza (Und)

- **METODO DE MEDICION**

Será cuantificado por unidad y/o pieza siendo su conformación según el detalle

y las dimensiones indicados en los planos que acompañan al presente expediente técnico.

1.02. Alquiler de oficina y almacén para la obra.

Durante la construcción de la obra, se alquilará una oficina y se construirá un almacén, a prueba de precipitación pluvial, limpia, con luz, ventilación apropiada de acuerdo a las condiciones climáticas que afecten la obra durante su construcción.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
Global (Glb)

- **METODO DE MEDICION**

Será cuantificado en forma Global siendo su conformación según el detalle y de acuerdo a las especificaciones técnicas de la presente propuesta de defensa ribereña del río Chancay, sector Salinas KM89.

2.00 OBRAS PRELIMINARES

2.01 Trazo y Replanteo Durante la Obra.

El Ingeniero Residente implementará una brigada para realizar los trabajos de control de niveles topográficos, mientras dure la ejecución de la conformación del muro de contención con material propio.

Primero el Ingeniero Residente realizará las coordinaciones con el topógrafo de todos los trabajos para trazo y replanteo total de la obra, incluyendo documentación en concreto de los PIs y los BMs, y las acciones necesarias para realizar el metrado de las actividades correspondientes al movimiento de tierras.

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las operaciones necesarias para realizar el trazo y replanteo durante la obra.

El Topógrafo realizará el replanteo general de la obra, según lo oriente el

Ingeniero Residente, siendo la responsabilidad la conservación de la documentación del Maestro de Obra y si fuera necesario, la ejecución de cualquier levantamiento topográfico necesario para la construcción de la obra lo asumirá el topógrafo.

Antes de iniciar los trabajos en el terreno, el Ingeniero Residente está obligado a revisar el control de todos los datos topográficos indicados y obtenidos en el levantamiento topográfico en los planos definitivos y corregir los mismos.

Todas las obras serán construidas de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostradas en los planos, complementadas o modificadas por el Ingeniero Supervisor. La responsabilidad completa por el mantenimiento o alineamiento y gradientes, recae sobre el Ingeniero Residente.

En caso de encontrar divergencias entre las condiciones reales del terreno y los datos de los planos, el Ingeniero Residente adecuará el trazo a las condiciones actuales del terreno, de conformidad con el Ingeniero Supervisor.

El Residente no efectuará excavación ni rellenos, ni colocará otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados, sabiendo que se i previamente no cuenta con el levantamiento de las 10 secciones transversales para un 1 km que serán espaciadas cada 20 m.

Por otra parte la ejecución de los trabajos de alturas de cortes y relleno en el terreno, el Ingeniero Residente está obligada a revisar el control de todos los datos topográficos indicados en los planos y corregir los mismos.

En control de la nivelación de todas las obras, serán constatadas de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostradas en los planos, y los datos complementados o modificados por el Ingeniero Supervisor. La

responsabilidad completa para el control de niveles, el mantenimiento o alineamiento y gradiente, recae sobre el Ingeniero Residente.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
METROS (ml)

- **METODO DE MEDICION**

Esta partida será cuantificada de acuerdo a los metros que sean utilizados para el trazo, replanteo y controlados los niveles topográficos de las obras ejecutadas y aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

2.02 Desvío de río para la excavación de plataforma

El Ingeniero Residente implementará una brigada para realizar los trabajos de desviación del río Chancay, para desviar el río se realizara con yutes de arena o costales que serán llenos de arena u otro material que no permita filtrar agua hacia la obra.

Durante la obra antes de hacer la excavación este desvío se hará para que sea el trabajo con mayor eficiencia y también para realizar las excavaciones tanto para el colchón anti socavante y para los muros de contención

Todas las obras serán construidas de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostradas en los planos, complementadas o modificadas por el Ingeniero Supervisor. La responsabilidad completa por el mantenimiento o alineamiento y gradientes, recae sobre el Ingeniero Residente.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
METROS CUADRADOS (m²)

- **METODO DE MEDICION**

Esta partida será cuantificada de acuerdo al metrado avanzado

3.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.01 Excavación de Plataforma y en pared en Roca Suelta (A Mano).

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para efectuar la excavación de la cimentación del muro de contención

en las márgenes que indique el plano y así dar inicio al encauzamiento del cauce del río Chancay.

La superficie y/o tramo donde se ejecutara la excavación , será delimitado por el ingeniero residente de acuerdo al trazo y replanteo de los planos de planta , el material que sea removido por esta operación, se dispondrá de tal forma que no interfiera los trabajos que se tengan que efectuar posteriormente.

Durante el proceso del trabajo puede ser necesario variar los taludes o dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos debiendo ser aprobados por el ingeniero residente.

El ingeniero residente podrá ordenar que todos los materiales excavados que no sean apropiados o que no se necesiten para construcción de rellenos sean llevados a las áreas de depósito.

- **UNIDAD DE MEDIDA**

Metro Cúbico (M³)

- **METODO DE MEDICION**

El trabajo se cuantificara, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los planos, los que se medirán en metros cúbico (m³) de material excavado.

3.01 Eliminación de material excedente

Los fondos de las excavaciones deberán perfilarse y limpiarse manteniéndose en un solo nivel. La eliminación de material excedente deberá ser periódica, no permitiéndose que material removido permanezca en la obra más de una semana, su eliminación será a por lo menos 50.00 m. del lugar donde se ejecuta la obra. La obra deberá mantenerse limpia y ordenada.

- **UNIDAD DE MEDIDA**

Metro Cúbico (M³)

- **MÉTODOS DE MEDICIÓN:**

Se medirá esta partida por unidad de metro cúbico (m³), considerando el largo por el ancho y el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

4.00 OBRAS ESTRUCTURALES

4.01 Recolección y Apilamiento de Piedra de 320 mm – 350 mm.

Se hará uso de mano de obra no calificada para recolectar piedras medianas de regular tamaño del cauce del río, las mismas que se apilarán en montículos cada 50 mts para luego ser cargadas y llevadas al lugar del proyecto.

- **UNIDAD DE MEDIDA**

Metro Cúbico (M³)

- **METODO DE MEDICION**

El trabajo se cuantificará, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los planos, los que se medirán en metros cúbico (m³) de piedra recolectada y apilada.

4.02 Muro de Gavión de Caja con alambre galvanizada de 3.49mm.

4.02.01 Muro de Gavión Caja 5.0 x 1.5 x 1.30 (10 x 12 / 3.40, ZN + AL + PVC).

Los gaviones son estructuras flexibles construidas por una red de malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC, además esta es sometida a doble torsión.

En esta partida se abastecerá del material para la construcción del muro de contención.

Se contara con malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC a doble torsión las cuales se armaran en forma de cajón con las medidas 5.0m x 1.5m x 1.00m para ser colocados de acuerdo a los planos y se tendrá como rendimiento por día de 37.50 m³, que equivale a 5 cajas de Gavión por día.

Se armaran teniendo en cuenta las siguientes características:

- El alambre de amarre deberá ser utilizado solamente para las costuras de los tirantes.
- Se abrirá el fardo y desdoblará el gavión sobre una superficie plana y rígida, luego se pisara la red hasta eliminar las irregularidades.
- Se doblara los paneles para formar la caja, juntando los cantos superiores entrecruzando los alambres que salen de los paneles.
- Se cortara un pedazo de alambre de 2.10 m de largo fijándolo en la parte inferior de las aristas amarrando los paneles en contacto.
- Se amarraran las cajas en grupos siempre con el mismo tipo de costura.
- Una vez colocadas varias cajas y entes de llenarlas para obtener una buena alineación y acabamiento se tensionaran las cajas con un tifón o encofrándolas con madera.
- Las cajas se llenaran hasta 1/3 de su capacidad total con piedra media, luego se fijaran tirantes horizontales y luego se llenara hasta 2/3 para luego fijar otros dos tirantes y luego llenar el gavión hasta 3.5 cm. por arriba de la altura de la caja.
- Las cajas se cerraran doblando las tapas y amarrando los bordes a los paneles verticales siempre con la misma costura.

- **UNIDAD DE MEDIDA**

Metro Cúbico (M³)

- **METODO DE MEDICION**

El trabajo se cuantificara, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los diseños establecidos en los planos.

4.02.02 Muro de Gavión Caja 5.0 x 1.0 x 1.00 (10 x 12 / 3.40, ZN + AL + PVC).

Los gaviones son estructuras flexibles construidas por una red de malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC, además esta es sometida a doble torsión.

En esta partida se abastecerá del material para la construcción del muro de contención. Se contara con malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC a doble torsión las cuales se armaran en forma de cajón con las medidas 5.0m x 1.00m x 1.00m para ser colocados de acuerdo a los planos y se tendrá como rendimiento por día de 35.00 m³, que equivale a 7 cajas de Gavión por día.

Se armaran teniendo en cuenta las siguientes características:

- El alambre de amarre deberá ser utilizado solamente para las costuras de los tirantes.
- Se abrirá el fardo y desdoblará el gavión sobre una superficie plana y rígida, luego se pisara la red hasta eliminar las irregularidades.
- Se doblara los paneles para formar la caja, juntando los cantos superiores entrecruzando los alambres que salen de los paneles.
- Se cortara un pedazo de alambre de 1.5 m de largo fijándolo en la parte inferior de las aristas amarrando los paneles en contacto.
- Se amarraran las cajas en grupos siempre con el mismo tipo de costura.
- Una vez colocadas varias cajas y entes de llenarlas para obtener una buena alineación y acabamiento se tensionaran las cajas con un tifón o encofrándolas con madera.
- Las cajas se llenaran hasta 1/3 de su capacidad total con piedra media, luego

se fijaran tirantes horizontales y luego se llenara hasta 2/3 para luego fijar otros dos tirantes y luego llenar el gavión hasta 3.5 cm. por arriba de la altura de la caja.

- Las cajas se cerraran doblando las tapas y amarrando los bordes a los paneles verticales siempre con la misma costura.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
Metro Cúbico (M³)

- **METODO DE MEDICION**

El trabajo se cuantificara, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los diseños establecidos en los planos.

4.02.03 Colchón anti socavante de Caja 5.0 x 1.20 x 0.30 (10 x 12 / 3.40, ZN + AL + PVC).

Los colchones anti socavante son estructuras flexibles construidas por una red de malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC, además esta es sometida a doble torsión.

En esta partida se abastecerá del material para la construcción del muro de contención. Se contará con malla hexagonal con abertura de 10 x 12 cm, siendo el alambre galvanizado de 3.40 mm con recubrimiento plastificado de PVC a doble torsión las cuales se armaran en forma de cajón con las medidas 5.0 m x 1.20 m x 0.30 m para ser colocados de acuerdo a los planos y se tendrá como rendimiento por día de 28.00 m³, que equivale a 10 cajas de Gavión por día.

Se armaran teniendo en cuenta las siguientes características:

- El alambre de amarre deberá ser utilizado solamente para las costuras de los tirantes.
- Se abrirá el fardo y desdoblará el gavión sobre una superficie plana y rígida, luego se pisara la red hasta eliminar las irregularidades.
- Se doblara los paneles para formar la caja, juntando los cantos superiores entrecruzando los alambres que salen de los paneles.

- Se cortara un pedazo de alambre de 1.5 m de largo fijándolo en la parte inferior de las aristas amarrando los paneles en contacto.
- Se amarraran las cajas en grupos siempre con el mismo tipo de costura.

- Una vez colocadas varias cajas y antes de llenarlas para obtener una buena alineación y acabamiento se tensionaran las cajas con un tifón o encofrándolas con madera.
- Las cajas se llenaran hasta 1/3 de su capacidad total con piedra media, luego se fijaran tirantes horizontales y luego se llenara hasta 2/3 para luego fijar otros dos tirantes y luego llenar el gavión hasta 3.5 cm. por arriba de la altura de la caja.
- Las cajas se cerraran doblando las tapas y amarrando los bordes a los paneles verticales siempre con la misma costura.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
Metro Cúbico (M³)

- **METODO DE MEDICION**
El trabajo se cuantificara, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los diseños establecidos en los planos.

5.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

5.01 Limpieza de Terreno Manual.

La partida comprende el suministro de la mano de obra, y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar la limpieza de los residuos de la obra, y su posterior quemado. Se realizara esta partida en las áreas que han sido ocupados por el proyecto, las mismas que serán eliminados cualquier objeto que pueda impedir la libre y fácil operación de las acciones posteriores a la obra.

Los escombros serán depositados donde lo indique el supervisor. En esta partida se ha considerado mano de obra no calificada, que se encargará de retirar los residuos de la obra hacia lugares propicios para su posterior quemado.

- **UNIDAD DE MEDIDA**
Metro Cuadrado (M²)

- **METODO DE MEDICION**

El trabajo se cuantificara, de acuerdo a las prescripciones antes dichas y de acuerdo a los planos, los que se medirán por metro cuadrado (M2) de área limpia de residuos dejados por el proyecto de acuerdo a los planos que acompañan a este expediente técnico.

06.0 FLETE TERRESTRE

06.01.00 Flete terrestre con transporte Lima - Salinas (rollo de mallas para gavión)

DESCRIPCIÓN

Comprende en el transporte de materiales para la construcción del proyecto, hacia el lugar de destino este puede ser interprovincial o flete rural o distancias cortas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

En partida de flete terrestre, se hará por unidades globales (GLB), como lo indica el análisis de costos unitarios.

06.01.00 Flete terrestre con transporte de piedra (1 km de cantera hasta almacén – sector Salinas)

DESCRIPCIÓN

Comprende en el transporte de piedra para la construcción del proyecto, hacia el lugar de destino este es distancias cortas. Que comprende 1km desde la cantera hasta el sector de Salinas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

En partida de flete terrestre, se hará por metros cúbicos (m3), como lo indica el análisis de costos unitarios.

06.01.00 Traslado de piedra (con personal del almacenamiento hasta la obra)

DESCRIPCIÓN

Comprende en el transporte de materiales, que será transportado con personal peones en carguío, piedra desde el distrito de Chancay hasta la obra que está a una distancia de 60 m hasta la obra para la construcción del proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La partida de transporte de piedra con peones se hará por metros cúbicos (m3), como lo indica el análisis de costos unitarios.

Para este diseño se propuso un presupuesto base de la defensa diseñada que se realizó en el programa S10 considerando las especificaciones de la ejecución del proyecto, sin embargo este puede variar de acuerdo a sus precios unitarios.

Presupuesto

Presupuesto **0103001**

“IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INUNDABLES Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR SALINAS KM 89 EN EL RIO CHANCAY – 2017”

Cliente

Lugar

LIMA - CHANCAY - SALINAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.00.00	OBRAS PROVINCIONALES				740.90
01.01.00	Cartel de Identificación de la Obra de 3.60 m x 2.40 m	Und	1.00	530.90	530.90
01.02.00	Alquiler de oficina y almacén para la obra	glb	1.00	210.00	210.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				854.28
02.01.00	Trazo y Replanteo Durante la Obra	ml	126.00	4.46	561.96
02.02.00	Desvió de río para la excavación de plataforma	m2	252.00	1.16	292.32
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				23,874.83
03.01.00	Excavación de Plataforma y en pared en Roca Suelta y perfilado (A Mano)	m3	851.76	19.79	16,856.33
03.02.00	Eliminación de material excedente	m3	851.76	8.24	7,018.50
04.00.00	OBRAS ESTRUCTURALES				93,760.70
04.01.00	Recolección y Apilamiento de Piedra de 320 mm - 350mm				12,186.34
04.01.01	Recolección y Apilamiento de Piedra de 320 mm - 350mm	m3	788.76	15.45	12,186.34
04.02.00	Muro de gaviones de caja con alambre galvanizada de 3.40mm con recub PVC				81,574.36
04.02.01	Muro de Gaviones de Caja 5.0 m x 1.50 m x 1.30 m (10 x 12 / 3.40 , ZN + AL + PVC)	m3	491.40	87.68	43,085.95
04.02.02	Muro de Gaviones de Caja 5.0 m x 1.00 m x 1.00 m (10 x 12 / 3.40 , ZN + AL + PVC)	m3	252.00	116.10	29,257.20
04.02.03	Colchon antisocavante 5.0 m x 1.20 m x 0.30 m (10 x 12 / 3.40 , ZN + AL + PVC)	m3	45.36	203.51	9,231.21
05.00.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				231.84
05.01.00	Limpieza de Terreno Manual	m2	252.00	0.92	231.84
06.00.00	FLETE TERRESTRE				25,682.23
06.01.00	Flete terrestre con transporte Lima - Salinas (rollo de mallas para gavión)	glb	1.00	2,019.43	2,019.43
06.01.01	Flete terrestre con transporte de piedra (1 km de cantera hasta almacén – sector de Salinas)	m3	788.76	23.00	18,141.48
06.01.02	Traslado de piedra (con personal del almacenamiento hasta la obra)	m3	788.76	7.00	5,521.32

COSTO DIRECTO	145,144.78
GASTOS GENERALES (4%)	5,805.79
UTILIDAD (4%)	5,805.79

SUB TOTAL	156,756.36
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)	28,216.14

COSTO DE OBRA	184,972.50
GASTOS DE SUPERVISION (3%)	5,549.18
	=====
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	190,521.68

Se sugiere realizar el mantenimiento periódicamente siguiendo con las especificaciones que tiene la defensa.

IV. DISCUCION DE RESULTADOS

- Según Alvarado fijo resultado que el 67% en costo del precio del enrocado. Pero eligió para el diseño la estructura de protección de enrocado con concreto ya que por las características del río que se determinó por el arrastre y la sedimentación que transporta por ello es el más adecuado para la protección de la zona hallando así $Q_{100\text{días}} = 1433 \text{ m}^3/\text{s}$ la altura del talón es de 2.50 m., mientras lo hallado fue $Q_{50\text{días}} = 1520 \text{ m}^3/\text{s}$ la altura del talón es de 2.60 m. se sabe que el coeficiente de variación +0.10 m. sabiendo que en el manual norma es permisible de y puede variar entre 1.5 > 3.5
- Según Quispe objetivo principal es presentar un análisis de las variables que determinan la estructura de protección determino que el Angulo de fricción, determinaran un dimensionamiento de la sección propuesta del proyecto de defensas ribereñas, para Quispe su Angulo de fricción fue 35° obteniendo así criterios de estimabilidad, criterios de los cálculos de muro y recubrimiento, mientras que en la investigación se determinó un Angulo de fricción hallado mediante el ensayo de corte directo de 32.3° obteniendo así criterios de estimabilidad, criterios de los cálculos de muro y recubrimiento pero que todos ellos tienen un +/- de 0.25.
- Según Aguilar identifica que parámetros son más importantes para escoger el revestimiento y la estructura para una defensa ribereña el concluye que para el río zarumilla, tanto las condiciones y dimensionamiento de la sección propuesta del proyecto de defensas ribereñas obteniendo un esfuerzo de arrastre crítico para colchones de 15.3 kg/m² y para las geoceldas 37.31 kg/m², tras la comparación que se realizó se determinó que las geoceldas con relleno de concreto es el sistema de protección más adecuado. Mientras que el estudiado nos determinó un esfuerzo de arrastre de 15.19 kg/m² y el sistema a usar fue el de gaviones

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Primera Conclusión:

- Se concluye que para determinar los parámetros hidrológicos dependerán de los datos que se tienen del lugar, por ello el método que se usó para el análisis estadístico fue el método de Gumbel con el que se determinó que el caudal es 147.03 m³/s para un periodo de retorno de 100 años el que nos indica que cada año va aumentando esto hace crea la probabilidad de mayores zonas inundables, esto conlleva que para la propuesta la altura del muro debe ser mayor que la posible avenida obtenida.

Segunda Conclusión

- Según el resultado logrado los parámetros geotécnicos del lugar se logró calcular la capacidad portante sabiendo que se debe cumplir que $Q_{adm} > F$, por lo que se obtuvo que $F = 5040 \text{ kg/m}^2$. Por parte del terreno tenemos: $Q_{adm} = 8061 \text{ kg/m}^2$ con lo que nos garantizamos el comportamiento adecuado del terreno, esto conlleva que para la propuesta saber qué protección de talud se debe usar y el recubrimiento sé que usara por la ubicación es ambiental mente rural por lo tiene baja corrosión.

Tercera Conclusión

- Se concluye que para determinar los parámetros hidráulicos este dependerá de los datos obtenidos por el programa HEC – RAS, se propuso como criterio el basarse acuerdo al Número de Froude (Fr), puesto que este nos muestra las secciones más críticas del lugar donde se puede producir inundaciones en el terreno siendo dos las que fueron localizadas esta son: en la sección 900 que tuvo como $Fr=1.16$ el cual indica que tiene un régimen de flujo súper-crítico lo mismo ocurrió en la sección 880 que se obtuvo como resultado un $Fr=1.63$ el cual indica que tiene un régimen de flujo súper-crítico por los que los parámetros obtenidos son los más críticos de las secciones, esto conlleva que para la propuesta los criterios de los cálculos de los muros se basó análisis hidráulico más crítico de su secciones.

Conclusión General

- Para mejor identificación de las zonas inundables se utilizó el HEC – RAS, este nos brindó las posibles zonas que necesitarían un sistema de defensas a lo largo de nuestra zona de estudio para ello la estructura a utilizar fue la protección tipo gavión de caja ya que tras el resultado obtenidos de cada uno de los parámetros estudiados, puesto que anteriormente se realizó una protección de enrocado y esta fallo por los tres parámetros estudiados.

Primera Recomendación

- En base a la socavación general producido naturalmente al pasar de los años, se recomienda a la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY, tomar en cuenta dichos parámetros evaluados que afectan el cauce natural del río para así cuando se decida realizar un obra que involucre el estrechamiento se considere futuros daños que esto provocaría, del mismo modo se recomienda a la municipalidad hacer limpieza del cauce mínimo de 80m aguas arriba y aguas del margen izquierdo y derecho, con la finalidad de recuperar la capacidad hidráulica del cauce y la velocidad constante en el tramo del puente con este fin de dar seguridad a la población.

Segunda Recomendación

- Se le recomienda al proyectista, dado la vida útil de la defensa ribereña (50 años) y que establezca medidas por respectos al impacto ambiental antes y después de la ejecución del sistema de defensa ribereña.

Tercera Recomendación

- Se le recomienda al proyectista, dado la vida útil de la defensa ribereña (50 años) y que establezca medidas por respectos al impacto ambiental antes y después de la ejecución del sistema de defensa ribereña.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. **Aguilar Aguinaga, Daniel Alverto. 2016.** *Comparacion Técnica entre el Uso de Gaviones y Geoceldas como Estructura de Defensa Ribereña.* LIMA : s.n., 2016.
2. **Alvaro Aguilar, Luther Marcelo Kerimbey y Henriquez Fasanando, Luis Anselmo. 2014.** *Diseño Hidraulico y Estructural de Defensa Ribereña del Río Chicama Tramo Puente Punta Moreno - Pampas de Jaguey Aplicando el Programa River.* TRUJILLO : s.n., 2014.
3. **BARRETO MICHUE, PEDRO MIGUEL. 2013.** *CONSTRUCCIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA DE RELAVERAS 1,2 Y 3 EN RIO YAULI PARA EVITAR IMPACTO DEL AGUA.* LIMA : s.n., 2013.
4. **Bernal Torres, Cesar Augusto. 2006.** *Metodología de la Investigación .* Mexico : PEARSON , 2006.
5. **BIANCHINI INGENIERO S.A. 2015.** [En línea] 2015. <https://www.abianchini.es/es/hoy>.
6. **Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. 2014.** *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Inundaciones Fluviales.* LIMA : s.n., 2014.
7. **Diccionario de Arquitectura y Construcción.** [En línea] Parro. [Citado el: 10 de Setiembre de 2016].] <http://www.parro.com.ar/index.php>.
8. **Diccionario de la Real Academia Española.** *Diccionario de la lengua española.* [En línea] [Citado el: 28 de Agosto de 2016.] <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.
9. **Egg, Ezequiel Ander. 2011.** *Nociones básicas para la investigación social.* Primera. Cordoba : Brujas, 2011. págs. 42-43. ISBN: 978-987-591-271-7.
10. **ESPINOZA DURÁN, CARLOS EDUARDO y TAPIA BERZOZA, LEANDRO ENRIQUE. 2013.** *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS METODOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES APLICADOS A LAS PRESAS DE TIERRA DEL PROYECTO PACALORI.* CUENCA : s.n., 2013.
11. **GEOTEXAN. 2014.** [En línea] 29 de MAYO de 2014. [Citado el: 29 de JUNIO de 2017.] <https://geotexan.com/instalacion-de-geoceldas-para-proteccion-de-taludes-contrala-erosion-y-revegetacion-posterior/>.
12. Hec- Hydrologic Engineering Center. Noviembre, 2006. Hydrological Engineering Center - Geospatial River Analysis System. Estados Unidos : s.n., Noviembre, 2006. Versión 4.0.

13. HEC-18. February 1993. Evaluating Scour at Bridges. EE.UU : U.S. Department of Transportation , February 1993. Second Edition.
14. **Hernández Sampieri, Roberto, Fernándo Collado, Roberto y Baptista Lucio, Pilar. 2014.** *Metodología de la investigación*. 4.a ed. México D.F. : MC Graw Hill Education, 2014. ISBN:970-10-5753-8.
15. **INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA(IGME) Y LA EMPRESA ESTUDIOS Y PROYECTOS TECNICOS INDUSTRIALES S.A. 1987.** *MANUAL DE TALUDES*. MADRID : 1a Ed., 1987.
16. **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. 2015.** LIMA : s.n., 2015.
17. **Kerlinger, Fred N. 1975.** *Investigación del Comportamiento* . Mexico : Nueva Editorial Interamericana , 1975.
18. **LLUÉN CHERO, WILLY EDUARDO. 2015.** *APLICACION DE LA NUEVA HERRAMIENTA HEC - RAS 5.0 PARA CALCULOS BIDIMENSIONALES DEL FLUJO DE AGUA EN RIOS*. BARCELONA : s.n., 2015.
19. **Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. 2012.** *Provias*. [En línea] 3 de Enero de 2012. [Citado el: 15 de Setiembre de 2016.] <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/octubre/10/RD-20-2011-MTC-14.pdf>.
20. **Maraví Lindo, Alfonso. 2009.** *Metodología de la investigación científica*. Lima : Programa Especial de Profesionales a Distancia, 2009.
21. **Maza, J.A. 1967.** *Erosión del cauce de un rio en el cruce de un puente*. Mexico D.F. : Revista Ingeniería Hidráulica, 1967. Vol. 2 - No 1-2.
22. **Mendoza Castillo. 2014.** SlideShare. [En línea] PowerPoint, 8 de Octubre de 2014. [Citado el: 11 de Noviembre de 2016.] <http://es.slideshare.net/JoseMendozaCastillo/12-instrumentos-de-recoleccion-de-datos>.
23. **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2016.** *Manual de Ensayo de Materiales* . LIMA : s.n., 2016.
24. **Montoya Orozco, Audini. 2009.** *Confiableidad en Estabilidad de Taludes*. MEXICO D.F. : s.n., 2009.
25. **Namakforoosh, Mohammad Naghi. 2005.** *Metodología de la Investigación* . Mexico : LIMUSA S.A., 2005. ISBN: 968-18-55178.

26. **2006.** NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. [En línea] 2006. [Citado el: 14 de JUNIO de 2017.] <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/747.pdf>.
27. **Ospino Rodriguez, Jairo Alfonso. 2004.** *Metodología de la Investigación*. Colombia : EDUCC, 2004.
28. **PAULET RODRIGUEZ, DANIEL JORGE. 2001.** *DEFENSAS RIBEREÑAS CON GAVIONES EN EL NORTE DEL PERÚ*. LIMA : s.n., 2001.
29. **Quispe Alanya, Juan Manuel. 2005.** *Diseño De Defensa Ribereña para la Central Chimay - Río Tulumayo*. Lima : s.n., 2005.
30. RNE- E-050 SUELOS Y CIMENTACIONES. 2010. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES Norma E-050 Suelos y Cimentaciones. Peru, Lima : s.n., 2010.
31. **Rocha Felices, Arturo. 2013.** *Introducción a la Hidráulica de las Obras Viales*. [Documento] Lima : ICG, Universidad Nacional Agraria la Molina, 2013. Erosión en pilares y estribos de puentes.
32. **SOLUCIONES PRACTICAS. 2008-2013.** [En línea] 2008-2013. [Citado el: 29 de JUNIO de 2017.] <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwixT9z-LUAhWlbiYKHQXRdVYQFggUjMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.solucionespractic.org.pe%2FDescargar%2F839068%2F2534116&usg=AFQjCNHaX5rmqNoInePvZK9VYXqEF-hEmg>.
33. **Soto Islas, Hugo Eduardo. 2009.** *La Aplicación de Geosintéticos a Terraplenes*. 2009.
34. **Téllez Quintanar, Cecilia. 2012.** *Criterios de Análisis de Falla en Bordos de Protección en Ríos*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. MÉXICO : s.n., 2012.
35. **Valladares Ibarra, Paul David. 2015.** *Estabilidad de Taludes con Anclas*. MEXICO D.F. : s.n., 2015.
36. **VILCAHUAMÁN BRENIS, IVÁN CARLOS. 2015.** *CONCEPTO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRE POR HUAICOS EN ICA*. LIMA : s.n., 2015.
37. **Villon , Maximo. 2002.** *Hidrología*. Cartago, Costa Rica : Villon, 2002. Segunda Edición.

VII. ANEXOS

7.1. Matriz de consistencia

Título: “Identificación de zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017”.

Línea De Investigación: Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento

Responsable: Evangelista Otoya, Karla Melanie Stefany

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables E Indicadores		Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1: Identificación De Zonas Inundables		<p align="center">DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Método: Científico (Maraví Lindo, 2009 pág. 58) expresa que el método científico es la estrategia general de la investigación</p> <p>Tipo: Aplicada (Pittet, 2013 pág. 5) Manifiesta que el tipo aplicada busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática.</p> <p>Nivel: Explicativo (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 98) revela que el nivel explicativo se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta.</p> <p>Diseño: no experimental de corte transversal (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 152) Expresa que el diseño no experimental de corte transversal da inicio al estudio de los fenómenos tal como se den en su ambiente natural para finalmente ser analizado</p> <p align="center">METODO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>POBLACIÓN: conformada por el cauce del río Chancay del sector Salinas. MUESTRA: Del tamaño de 01 unidad que está conformado por 1.00 km del cauce del río Chancay del sector Salinas. TECNICA: la técnica a usar es la técnica de observación directa INSTRUMENTO: una ficha de recolección de datos formulados por el investigador.</p>
¿Cómo se puede realizar identificación de las zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?	Identificar la influencia de las zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017	La identificación de zonas inundables influye en la propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río chancay – 2017.	Parámetros Hidrológicos	Precipitaciones Coeficiente de Manning Temperatura	
Problemas Específicos ¿Cómo influyen los parámetros hidrológicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?	Objetivos Específicos Calcular la influencia de los parámetros hidrológicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017.	Hipótesis Especificas Los parámetros hidrológicos influyen en la propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.	Parámetros Geotécnicos	Densidad Máxima Y Mínima Angulo De Fricción Cohesión	
			Parámetros Hidráulicos	Velocidad Pendiente Tirante	
			Variable 2: Defensa Ribereña		
¿De qué forma inciden los parámetros geotécnicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?	Demostrar las incidencias de los parámetros geotécnicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.	Los parámetros geotécnicos inciden en la propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.	Diseño De Defensa Con Gaviones	Caudal De Diseño Sección Estable Altura De Muro	
			Estabilización De La Estructura	Cálculo De La Altura De Socavación Cálculo De Las Verificación De La Estructura Cálculos De Las Fuerzas Actuantes	
¿De qué manera intervienen los parámetros hidráulicos en la propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay - 2017?	Analizar la intervención los parámetros hidráulicos en la propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.	Los parámetros hidráulicos interviene en la propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.	Procesos Constructivos	Material Ejecución Mantenimiento	

7.2. Certificados de laboratorio

Instituto Geográfico Nacional

AV. ARAMBURU Nº 1198 - SURQUILLO - LIMA - LIMA - APARTADO 2038
 TELEFAX: 475-9960 · 475-3030 ANEXOS: 119 - 122

SERVICIOS Y ASESORAMIENTO CARTOGRAFICO

E-mail: comercializacion@ign.gob.pe

R.U.C. Nº 20301053623

BOLETA DE VENTA

Nº 001 - 0128225

Nº Interno: 2017 Boleta: 000001034

Señor(es): EVANGELISTA OTOYA KARLA MELANIE STEFANY

Dirección: JMS GERRO LA TRINIDAD CHANCAY MZE LTE 27

D.N.I. Nº: 74573601

Lima, 19 de Mayo del 2017

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL S/.
01	B-01-01-04638	CARTA NACIONAL PLOTTER WGS-84: 1/100 000 241 CHANCAY (1447)	1	33.19	33.19
TRENTA Y TRES CON 19/100 SOLES		Descuento S/	0.00		
		Hora: 09:57 46a.M.	Vend.	0/AARELAM	33.19



CENTRO DE REGISTRO
 NO SE DEBE TIRAR
 NI RECONSTRUIR

CANCELADO 19 MAY 2017

Todo producto no retirado en 30 días sufrirá un recargo del 2% de su valor por cada día, por concepto de almacenaje.
 El Instituto Geográfico Nacional es una Institución Pública Descentralizada del Ministerio de Defensa de acuerdo al Decreto Legislativo 434 del 27 de Set. de 1987 Art. 23.
 Su misión es elaborar la Carta Básica Nacional con fines de Defensa y Desarrollo del País.

IMPRESOS CONTINUOS DEL PERU S.A.C. - R.U.C. 20507593691
 Telfs: 478-2605 - 362-5035 - Serie 001 del 01/2001 al 01/30000

ADQUIRENTE O USUARIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI
Oficina Central de Economía y Finanzas
UNIDAD DE TESORERÍA
DOMICILIO FISCAL:
Av. Túpac Amaru N° 210 - Rimac - Lima - Lima
TELF: 482-5072

R.U.C.: 20169004359
**BOLETA DE VENTA
ELECTRÓNICA**
N° B004 - 00016122

SEÑOR(ES) : EVANGELISTA OTOYA KARLA
DNI : 74573601
PRESUPUESTO : SS. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
DEPENDENCIA : FIC LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
FECHA EMISIÓN : 2017-05-19
TIPO MONEDA : SOLES
MEDIO PAGO : Efectivo

ÍTEM	CANT.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDA MEDIDA	PRECIO UNITARIO	VALOR UNITARIO	VALOR DE VENTA
1	1.00	13392302	ANALISIS LABORATORIO - FACULTAD	UNI	580.00	580.00	580.00

OP. GRAVADAS	OP. INAFECTAS	OP. EXONERADAS	ANTICIPOS	I.G.V. 18%	TOTAL A PAGAR
0.00	0.00	580.00	0.00	0.00	580.00

SON: QUINIENTOS OCHENTA CON 00/100 SOLES
Incorporado al Régimen de Agentes de Retención de IGV (R.S.135-2002) a partir del 01/11/2002

NOTA:



Representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica
Podrá ser consultado en <http://www.ocf.uni.edu.pe/webComprobantes>
Autorizado mediante Resolución de Intendencia N° 0320050000852/SUNAT

INFORMACION ADICIONAL
-

ELABORADO POR: rchavez





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
 PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
 UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
 FECHA : 25 DE MAYO 2017

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra : Única
 Prof. (m.) : -

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	100.0
2"	50.300	5.7	5.7	94.3
1 1/2"	38.100	4.8	10.5	89.5
1"	25.400	13.7	24.2	75.8
3/4"	19.050	12.8	37.0	63.0
1/2"	12.700	12.5	49.5	50.5
3/8"	9.525	5.8	55.3	44.7
1/4"	6.350	6.8	62.2	37.8
N°4	4.760	3.1	65.3	34.7
N°10	2.000	7.1	72.3	27.7
N°20	0.840	7.9	80.3	19.7
N°30	0.590	4.9	85.2	14.8
N°40	0.426	4.2	89.4	10.6
N°60	0.250	4.1	93.4	6.6
N°100	0.149	2.2	95.6	4.4
N°200	0.074	1.6	97.2	2.8
FONDO		2.8		

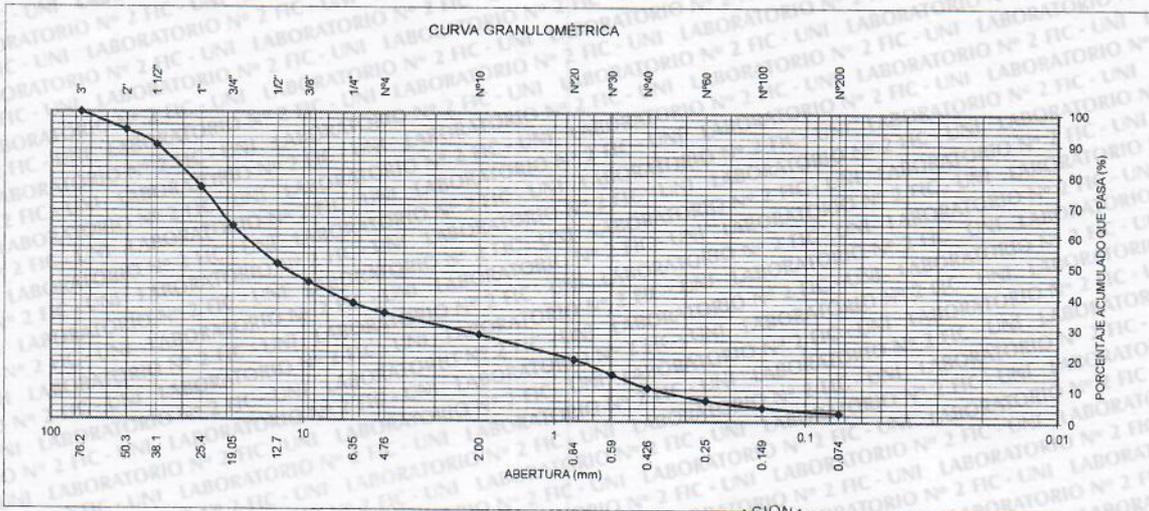
% Grava :	65.3
% Arena :	32.0
% Finos :	2.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318

Límite Líquido (%) :	NP
Límite plástico (%) :	NP
Índice Plástico (%) :	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : GW

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-1-a(0)



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Téc. W. Oblitas H.

Revisión : Ing. D. Basurto R.



Jefe (e) del Laboratorio N° 2 UNI - FIC



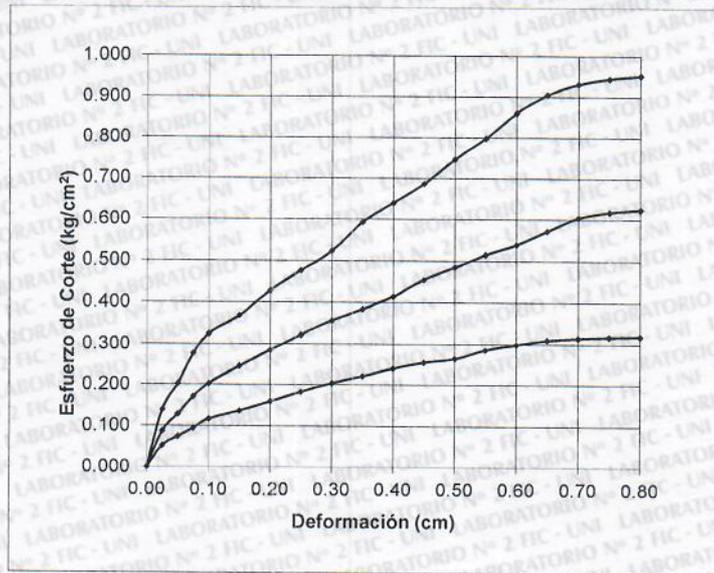
INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

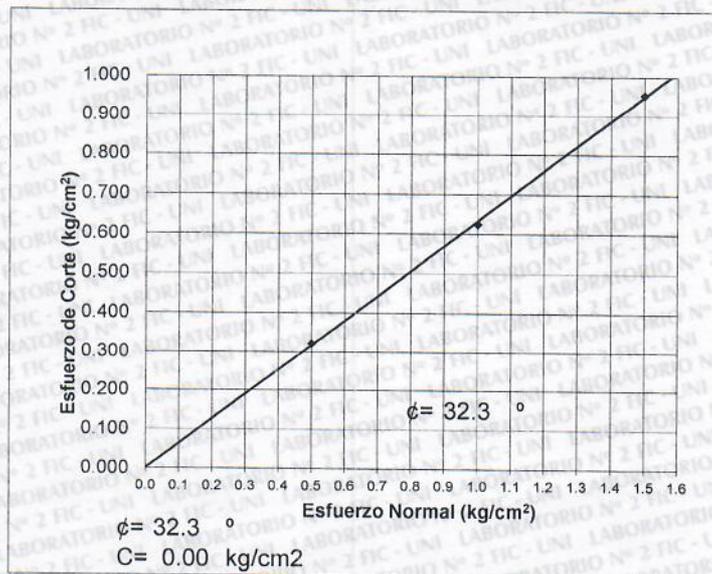
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : Única
Prof. (m.) : -

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : Única
Prof. (m.) : -

Especimen N°	I	II	III
Lado del molde (cm.)	5.97	5.97	5.97
Altura Inicial de la muestra (cm.)	1.96	1.96	1.96
Densidad húmeda inicial (gr/cm3.)	1.621	1.621	1.621
Densidad seca inicial (gr/cm3.)	1.578	1.578	1.578
Cont. de humedad inicial (%)	2.7	2.7	2.7
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm.)	1.919	1.889	1.865
Altura final de la muestra (cm.)	1.902	1.881	1.854
Densidad húmeda final (gr/cm3.)	1.938	1.949	1.955
Densidad seca final (gr/cm3.)	1.626	1.644	1.668
Cont. de humedad final (%)	19.2	18.5	17.2
Esfuerzo normal (kg/cm ² .)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte máximo (kg/cm ² .)	0.321	0.625	0.953
Angulo de fricción interna :	32.3 °		
Cohesión (Kg/cm ²) :	0.00		

Nota : Los especímenes se remoldearon con la densidad seca promedio de las densidades máxima - mínima y la humedad natural de la muestra.

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Téc. W. Oblitas H.

Revisado por: Ing. D. Basurto R.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S17-369-2

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBERENA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra : Única
Prof. (m.) : -

MATERIAL QUE PASA LA MALLA N° 4

DENSIDAD MAXIMA NLT-205

Densidad máxima (gr/cm³) : 1.95

DENSIDAD MINIMA NLT-204

Densidad mínima (gr/cm³) : 1.36

Nota.- La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecutado por : Téc. W. Oblitas H.

Revisado por : Ing. D. Basurto R.



Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
Jefe de Laboratorio (e) del Laboratorio N° 2 UNI - FIC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Laboratorio Nº 2 - Mecánica de Suelos

Telfs.: 381-3842 / 481-1070 Anexo: 4019

ORDEN DE PAGO Nº 2232

Informe Nº 517-369

ORDEN DE PAGO

(DEPOSITAR EN CAJA - UNI)

DEPENDENCIA : 360302

ACTIVIDAD : 06001

RAZÓN SOCIAL:		R.U.C. <u>DNI</u>
<u>Korke M. Evangelista Otoro</u>		<u>74573601</u>
CONCEPTO		IMPORTE
<u>Cursos de laboratorio</u>		
SON: <u>Quinientos Ochenta Soles</u>		
TESORERÍA UNI: FACTURA Nº	Lima, <u>18</u> de <u>05</u> del 201 <u>7</u>	SUB-TOTAL <u>—</u>
Operación Sujeta a la Detracción		I.G.V. <u>—</u>
Cta. de Detracción: 00000513431		TOTAL <u>580.00</u>
Para deposito bancario:	<u>101</u>	
Cta Cte. Banco de la Nación. 0000771309	POR EL L.M.S.	
CCI: 01800000000024678608		



INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra : Única
Prof. (m.) : -

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422

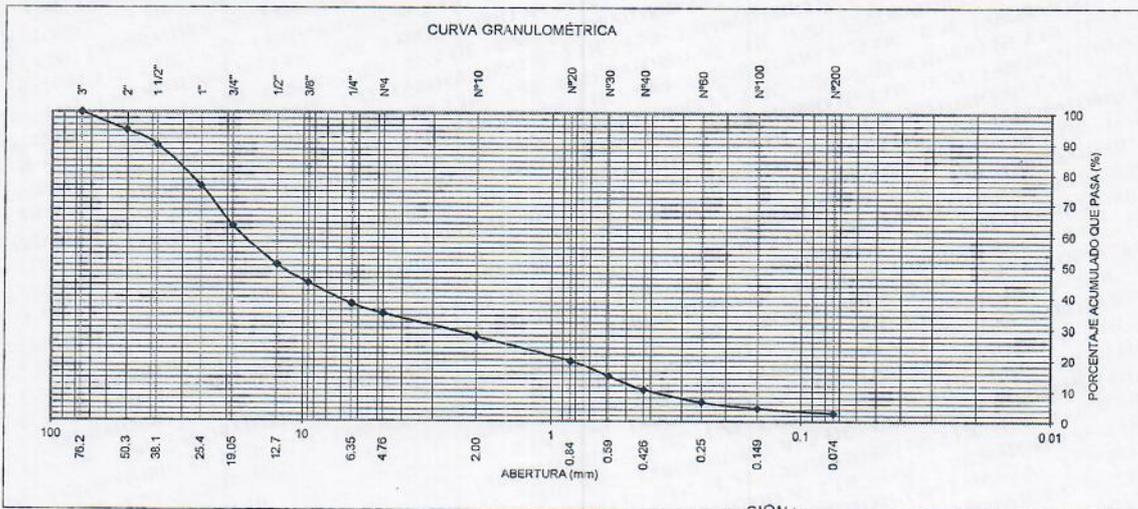
Table with 5 columns: Tamiz, Abertura (mm), (% Parcial Retenido), (% Acumulado Retenido), (% Acumulado Pasa). Rows include various sieve sizes from 3 inches down to FONDO.

Summary table: % Grava : 65.3, % Arena : 32.0, % Finos : 2.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 table with rows for Límite Líquido (%), Límite plástico (%), and Índice Plástico (%), all marked as NP.

Clasificación SUCS ASTM D2487 : GW

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-1-a(0)



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Téc. W. Oblitas H.
Revisión: Ing. D. Basurto R.



Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
Jefa (e) del Laboratorio N° 2 UNI - FIC



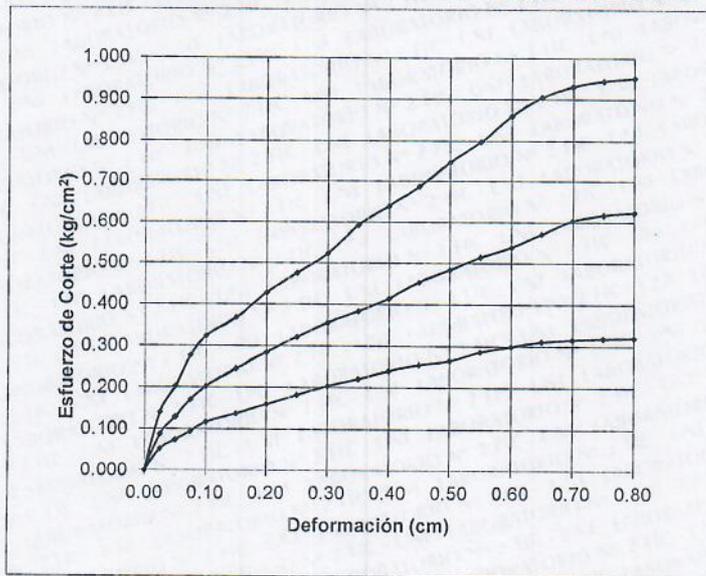
INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

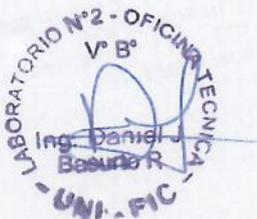
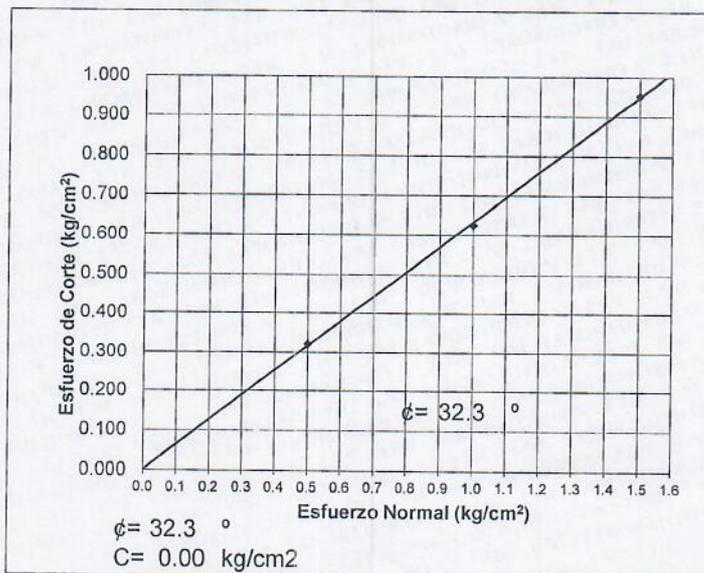
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : Única
Prof. (m.) : -

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





INFORME N° S17 - 369-1

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : Única
Prof. (m.) : -

Especimen N°	I	II	III
Lado del molde (cm.)	5.97	5.97	5.97
Altura Inicial de la muestra (cm.)	1.96	1.96	1.96
Densidad húmeda inicial (gr/cm3.)	1.621	1.621	1.621
Densidad seca inicial (gr/cm3.)	1.578	1.578	1.578
Cont. de humedad inicial (%)	2.7	2.7	2.7
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm.)	1.919	1.889	1.865
Altura final de la muestra (cm.)	1.902	1.881	1.854
Densidad húmeda final (gr/cm3.)	1.938	1.949	1.955
Densidad seca final (gr/cm3.)	1.626	1.644	1.668
Cont. de humedad final (%)	19.2	18.5	17.2
Esfuerzo normal (kg/cm ² .)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte máximo (kg/cm ² .)	0.321	0.625	0.953
Angulo de fricción interna :	32.3 °		
Cohesión (Kg/cm ²) :	0.00		

Nota : Los especímenes se remoldearon con la densidad seca promedio de las densidades máxima - mínima y la humedad natural de la muestra.
Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Téc. W. Oblitas H.
Revisado por: Ing. D. Basurto R.





INFORME N° S17-369-2

SOLICITANTE : KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
PROYECTO : TESIS: "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89 EN EL RIO CHANCAY"
UBICACIÓN : SECTOR DE SALINAS KM. 89 - DIST.: CHANCAY, PROV.: HUARAL - LIMA
FECHA : 25 DE MAYO 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra : Única
Prof. (m.) : -

MATERIAL QUE PASA LA MALLA N° 4

DENSIDAD MAXIMA NLT-205

Densidad máxima (gr/cm³) : 1.95

DENSIDAD MINIMA NLT-204

Densidad mínima (gr/cm³) : 1.36

Nota.- La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecutado por: Téc. W. Oblitas H.

Revisado por: Ing. D. Basurto R.





Señora

PRESIDENTA EJECUTIVA DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

DEL PERÚ - SENAMHI

Presente.-

KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA

(Nombre / Razón Social)

URB. CERRO LA TRINIDAD CHANCAY Mz-E LT-27

(Dirección)

Con N° RUC: Tefef: 940977798 E- mail: kms-25@hotmail.com
ksmelanie25@gmail.com

Dedicada al giro de

Representa por:

Profesión: N° DNI: 74573601

Ante usted me presento y expongo;

Que, (Detallar el estudio o proyecto que están realizando y para el que solicitan los datos)

ESTUDIOS PARA DEFENSA RIBERENA; Proyecto de Investigación: "Identificación
DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBERENA DEL SECTOR
DE SANAS KM 29 EN EL DIO CHANCAY - 2017"

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN / ZONA	PARÁMETROS	PERÍODOS
<u>SANTO DOMINGO</u>	<u>REGISTRO DE CAUDALES MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>
<u>HUAYAN</u>	<u>PRECIPITACIONES MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>
	<u>DIRECCIÓN DEL VIENTO MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>
	<u>TEMPERATURA MÁXIMA MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>
	<u>TEMPERATURA MÍNIMA MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>
	<u>HUMEDAD RELATIVA MENSUALES</u>	<u>20 - 30 años</u>

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Lima, 18 de MAYO del 2017

Quelly

Firma del Usuario

ANEXO 03: FORMATO DE DECLARACIÓN JURADA
DECLARACIÓN JURADA

Yo, ... KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA ... identificado (a) con
Dni N° 74573601 ... con domicilio en URB. CERRO LA TRINIDAD Mz. E. LT. 27 en el Distrito
de CHANCAAY ... Provincia de HUARAL ... Departamento LIMA

DECLARO BAJO JURAMENTO, QUE

La información hidrometeorológica proporcionada por SENAMHI, será de uso exclusivo de
mi trabajo/proyecto/tesis titulado(a) "IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE
Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBERENA DEL SECTOR DE SALINAS KM. 89.
EN EL RIO CHANCAAY-2017" de la universidad/instituto César Vallejo

Lima de Mayo del 2017 ..



Firma del usuario



ANEXO 04: FORMATO DE CARTA DE COMPROMISO
CARTA DE COMPROMISO

Yo, KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA
Identificado (a) con DNI N° 74573601, alumna de la
Carrera PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL, me comprometo a cumplir con
Lo siguiente:

Entrega de un (01) ejemplar de mi trabajo de tesis a la Biblioteca del Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, al término y debida sustentación del
mismo.

Lima de MAYO del 2017..



Firma del usuario



Lima, 09 de Mayo del 2017.

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 027-2017-UCV-L-DA-ING-CIV/DE

Sres.
SENAMHI

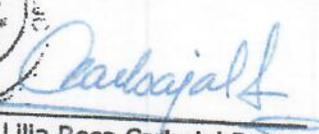
Presente.-

Es grato dirigirme a usted para expresarle nuestro cordial saludo a nombre de la Universidad César Vallejo Lima Norte y en especial de la EP de Ingeniería Civil, y a la vez presentarle a la estudiante **EVANGELISTA OTOYA KARLA MELANIE** identificado con código N° 6700253523 y DNI 74573601 estudiante del X ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil; solicito se le pueda brindar información; ya que se encuentra en el desarrollo de su tesis, que lleva por título "Identificación de zonas de desborde y Propuesta de Defensa Ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay - 2017"

Esperando contar con su apoyo a la formación Profesional de nuestros estudiantes, quedo de usted.

Atentamente,




Mg. Lilia Rosa Carbajal Reyes
Directora de la
EP de Ingeniería Civil

USUARIO: KARLA EVANGELISTA OTOYA

ESTACION: 202701 / SANTO DOMINGO / DZ-04

PARAMETRO: CAUDAL MEDIO MENSUAL (m³/s)

LAT : 11° 22' "S"
 LONG : 77° 01' "W"
 ALT : 629 msnm.

DPTO. : LIMA
 PROV. : HUARAL
 DIST. : HUARAL

AÑO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
2001 - 2002	5.807	5.558	10.551	13.689	9.880	22.517	36.624	35.466	11.270	7.235	5.669	4.713
2002 - 2003	5.147	6.725	13.589	14.291	24.070	35.222	59.035	23.183	12.744	6.292	5.567	5.450
2003 - 2004	5.655	5.907	4.891	13.366	9.302	22.792	18.286	14.158	6.000	4.518	3.739	3.296
2004 - 2005	3.860	5.119	13.502	23.194	30.795	17.705	27.103	26.049	8.636	5.754	5.226	5.641
2005 - 2006	6.100	5.852	6.147	8.760	11.823	26.588	38.131	30.533	9.027	6.509	5.364	5.688
2006 - 2007	6.262	6.569	8.036	12.992	23.673	24.764	26.511	41.942	14.951	8.957	6.231	6.011
2007 - 2008	6.329	6.274	6.932	7.251	15.622	24.502	37.610	25.901	8.875	6.680	5.811	5.994
2008 - 2009	5.485	6.995	6.678	7.972	18.299	40.025	28.500	35.091	13.161	10.265	8.444	6.879
2009 - 2010	7.279	8.303	12.585	25.326	26.421	15.842	30.088	21.538	11.661	9.936	7.033	6.214
2010 - 2011	6.707	7.571	7.394	16.839	30.506	35.572	29.043	33.646	12.809	8.916	7.442	6.799
2011 - 2012	6.677	7.109	8.145	19.921	24.751	59.851	61.196	51.192	16.950	9.105	6.940	6.080
2012 - 2013	6.659	7.635	11.855	17.062	24.036	42.951	81.300	25.044	12.033	8.895	8.274	7.931
2013 - 2014	7.150	7.403	8.004	15.478	22.498	29.290	53.789	17.683	16.370	8.779	7.061	6.326
2014 - 2015	7.018	8.043	9.521	14.283	27.860	28.324	44.956	22.296	12.495	7.089	6.371	5.771
2015 - 2016	6.231	6.933	7.308	13.589	9.530	24.614	25.687	17.164	7.809	6.250	5.913	5.656
2016 - 2017	4.581	5.002	4.575	6.298	38.257	73.676	85.688	---	---	---	---	---

NOTA: S/D = SIN DATOS

USUARIO: KARLA EVANGELISTA OTOYA
ESTACION:202701 / SANTO DOMINGO / DZ-04

AÑO	Q m3/sg
1960	67.1
1961	101.4
1962	116
1963	123.1
1964	98
1965	180.2
1966	61
1967	400.6
1968	37.5
1969	106.1
1970	158.8
1971	83.2
1972	484.2
1973	172.1
1974	143.2
1975	97.3
1976	125.4
1977	115.5
1978	64.8
1979	90.1
1980	78.7
1981	142.5
1982	81
1983	120
1984	116.6
1985	73.2
1986	70
1987	80
1988	52
1989	110.9
1990	28.9
1991	72
1992	28.5
1993	78.3
1994	65.9
1995	
1996	125.4
1997	
1998	
1999	120



7.3. Planos

7.4. Instrumento de investigación validada



UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TECNICA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM 89 EN EL RIO CHANCAY - 2017"						ASPECTO DE VALIDACIÓN	
NOMBRE:	KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA							
I. INFORMACION GENERAL								
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO							
	DISTRITO							
	PROVINCIA							
	LOCALIDAD							
	CLIMA							
	ALTITUD							
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	CUENCA	ÁREA		PERIMETRO		CURSO LONGITUDINAL		
	POBLACIÓN	VIVIENDAS		ÁREAS DE CULTIVOS		INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES		
II. ESTUDIO DEL PROYECTO:								
IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE	PARÁMETROS HIDROLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS DEL RIO						
		HUMEDAD RELATIVA					0.75	
		CAUDAL VOLUMETRICO						
	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	TIPO DE SUELO	LIMOSO		ARCILLOSO		ARENOSO-LIMOSO	
			ARENOSO		LIMO-ARENOSO		ARENOSO-ARCILLOSO	
		OTRO:					0.75	
		ANGULO DE FRICCIÓN						
		COHESIÓN						
	PARÁMETROS HIDRAULICOS	DENSIDAD					Maxima	Minima
		TIRANTE DE MAXIMA AVENIDA Y ALTURA DE ENCAUZAMIENTO						
VELOCIDAD DEL RIO					0.95			
PENDIENTE		MUY ALTO		ALTA		MEDIA		
		BAJA		PLANA		OTROS		
PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA	SECCIÓN ESTABLE DE LA ESTRUCTURA				PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	SOCAVACION	
		ALTURA TOTAL DE LA ESTRUCTURA						0.95
		VERIFICACION DEL DISEÑO						
	ESTABILIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	CÁLCULOS DE LAS FUERZAS ACTUANTES						
		CÁLCULO DE LA VERIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA					0.95	
		CÁLCULO DE LA ALTURA DE SOCAVACIÓN						
	ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA						
		EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA					0.95	
		MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA						
PRESUPUESTO TOTAL DE LA ESTRUCTURA								
III. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL								
OBSERVACIONES:								
CARRERA PROFESIONAL:	INGENIERIA CIVIL							
INSTITUCIÓN:	INDEPENDIENTE							
CARGO:	ING. CONSULTOR							
CIP:	26221							
FECHA:	24 Junio 2017							
TELEFONO:	999331772							
CORREO:	arnaldo.egoavil@hotmail.com						V1: 0.82 V2: 0.95	
PROMEDIO DE VALORACIÓN								



ARNALDO EGOAVIL PEIS
INGENIERO CIVIL
CIP: 26221



PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR DE SALINAS KM 89 EN EL RIO CHANCAY – 2017"						ASPECTO DE VALIDACIÓN	
NOMBRE:	KARLA MELANIE STEFANY EVANGELISTA OTOYA							
I. INFORMACIÓN GENERAL								
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO							
	DISTRITO							
	PROVINCIA							
	LOCALIDAD							
	CLIMA							
	ALTITUD							
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	CUENCA	ÁREA		PERIMETRO		CURSO LONGITUDINAL		
	POBLACIÓN	VIVIENDAS		ÁREAS DE CULTIVOS		INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES		
II. ESTUDIO DEL PROYECTO:								
IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE	PARÁMETROS HIDROLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS DEL RIO						
		HUMEDAD RELATIVA					0.70	
		CAUDAL VOLUMETRICO						
	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	TEMPERATURA						
		TIPO DE SUELO	LIMOSO		ARCILLOSO LIMO-ARENOSO		ARENOSO-LIMOSO	
			ARENOSO				ARENOSO-ARCILLOSO	
		OTRO:					0.95	
		ANGULO DE FRICCIÓN						
		COHESIÓN						
	DENSIDAD					Maxima	Minima	
	PARÁMETROS HIDRAULICOS	TIRANTE DE MAXIMA AVENIDA Y ALTURA DE ENCAUZAMIENTO						
		VELOCIDAD DEL RIO					0.90	
PENDIENTE		MUY ALTO		ALTA		MEDIA		
	BAJA		PLANA		OTROS			
PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA	SECCIÓN ESTABLE DE LA ESTRUCTURA				PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	SOCAVACION	
		ALTURA TOTAL DE LA ESTRUCTURA						0.95
		VERIFICACION DEL DISEÑO						
	ESTABILIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	CÁLCULOS DE LAS FUERZAS ACTUANTES						
		CÁLCULO DE LAS VERIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA						0.85
		CÁLCULO DE LA ALTURA DE SOCAVACIÓN						
	ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA						
		EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA						0.90
		MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA						
PRESUPUESTO TOTAL DE LA ESTRUCTURA								
III. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL								
OBSERVACIONES:								
CARRERA PROFESIONAL:	<i>Ingeniero Civil</i>							
INSTITUCIÓN:								
CARGO:								
CIP:	<i>116150</i>							
FECHA:								
TELEFONO:								
CORREO:								
						V1: 0.86		
						V2: 0.90		
PROMEDIO DE VALORACIÓN								

Carmy
CESAR AUGUSTO PACCHA RUFASTO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 116150
FIRMA Y SELLO

7.5. Recibo y resultado de turnitin



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Karla Stefany Evangelista Otoyá
Título del ejercicio: DPI 2017 I
Título de la entrega: DPI KEVANGELISTA 2017 I
Nombre del archivo: DPI_KEVANGELISTA_2017_I.pdf
Tamaño del archivo: 8.28M
Total páginas: 131
Total de palabras: 18,246
Total de caracteres: 102,762
Fecha de entrega: 10-jul-2017 11:23a.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 830031755



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE DESBORDE Y PROPUESTA DE
DEFENSA RIBEREÑA DEL SECTOR SALINAS KM 89 EN EL RÍO
CHANCAY – 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORA

EVANGELISTA OTOYA, KARLA MELANIE STEFANY

ASESOR

MG. MUÑOZ PAUCARMAYTA ABEL ALBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICA Y SANEAMIENTO

LIMA – PERÚ

2017 - I

DPI KEVANGELISTA 2017 I

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

docplayer.es

Fuente de Internet

4%

2

documents.mx

Fuente de Internet

2%

3

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

2%

4

www.scribd.com

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

pt.scribd.com

Fuente de Internet

1%

7

www.vandellos-hospitalet.org

Fuente de Internet

1%

8

api.eoi.es

Fuente de Internet

1%

9	www.hospitaldeorbigo.com Fuente de Internet	1%
10	myslide.es Fuente de Internet	1%
11	geotexan.com Fuente de Internet	<1%
12	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1%
13	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
15	prezi.com Fuente de Internet	<1%
16	zonasegura.seace.gob.pe Fuente de Internet	<1%
17	pastebin.com Fuente de Internet	<1%
18	www.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1%
19	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	<1%
20	chimalistac.org Fuente de Internet	

<1%

21

www.slideboom.com

Fuente de Internet

<1%

22

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

23

mariarojass.blogspot.com

Fuente de Internet

<1%

24

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru

Trabajo del estudiante

<1%

25

www.laccei.org

Fuente de Internet

<1%

26

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

<1%

27

fr.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

28

digital.csic.es

Fuente de Internet

<1%

29

librosingsistemas.blogspot.com

Fuente de Internet

<1%

30

www.constructivo.com

Fuente de Internet

<1%

intranet.cip.org.pe

31

Fuente de Internet

<1%

32

repositorio.pucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

33

www.piuraheraldo.net

Fuente de Internet

<1%

34

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

35

www.cidelsa.com

Fuente de Internet

<1%

36

dspace.c3sl.ufpr.br

Fuente de Internet

<1%

37

rpp.pe

Fuente de Internet

<1%

38

cdigital.uv.mx

Fuente de Internet

<1%

39

futur.upc.edu

Fuente de Internet

<1%

40

www.bibliotecavirtual.uni.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

41

Submitted to Carlos Test Account

Trabajo del estudiante

<1%

42

www.proteccioncivil.org

Fuente de Internet

<1%

43	www.ana.gob.pe:8094 Fuente de Internet	<1%
44	escher.puj.edu.co Fuente de Internet	<1%
45	H. N. C. Breusers. "Local Scour Around Cylindrical Piers", Journal of Hydraulic Research, 07/1977 Publicación	<1%
46	ateneo.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
47	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
48	www.dmozodp.com.ar Fuente de Internet	<1%
49	dspace.utpl.edu.ec Fuente de Internet	<1%
50	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	<1%
51	sociosperu.org Fuente de Internet	<1%
52	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%

Francisco Leite. "Desarrollo de una

53	herramienta de diseño de voladuras en túneles", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2014. Publicación	<1%
54	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1%
55	www.fedae.org Fuente de Internet	<1%
56	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	<1%
57	www.boe.es Fuente de Internet	<1%
58	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
59	docslide.us Fuente de Internet	<1%
60	estrategia.cr Fuente de Internet	<1%
61	paila.rds.org.hn Fuente de Internet	<1%
62	www.trujilloprensa.com Fuente de Internet	<1%
63	www.felafacs.org Fuente de Internet	<1%

64	oa.upm.es Fuente de Internet	<1%
65	ayto.briviesca.es Fuente de Internet	<1%
66	www.revfacagronluz.org.ve Fuente de Internet	<1%
67	portcolborne.ca Fuente de Internet	<1%
68	www.theibfr.com Fuente de Internet	<1%
69	elmundo.es Fuente de Internet	<1%
70	www.umc.edu.co Fuente de Internet	<1%

EXCLUIR CITAS APAGADO
EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA APAGADO

EXCLUIR
COINCIDENCIAS

APAGADO

7.6. Acta de aprobación de originalidad de tesis

Yo, **Abel Alberto, Muñiz Paucarmayta**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor(a) de la tesis titulada:

“Identificación de zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017”, del estudiante **Karla Melanie Stefany Evangelista Ofoya**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lima, 22 de Julio del 2017

.....

Abel Alberto, Muñiz Paucarmayta

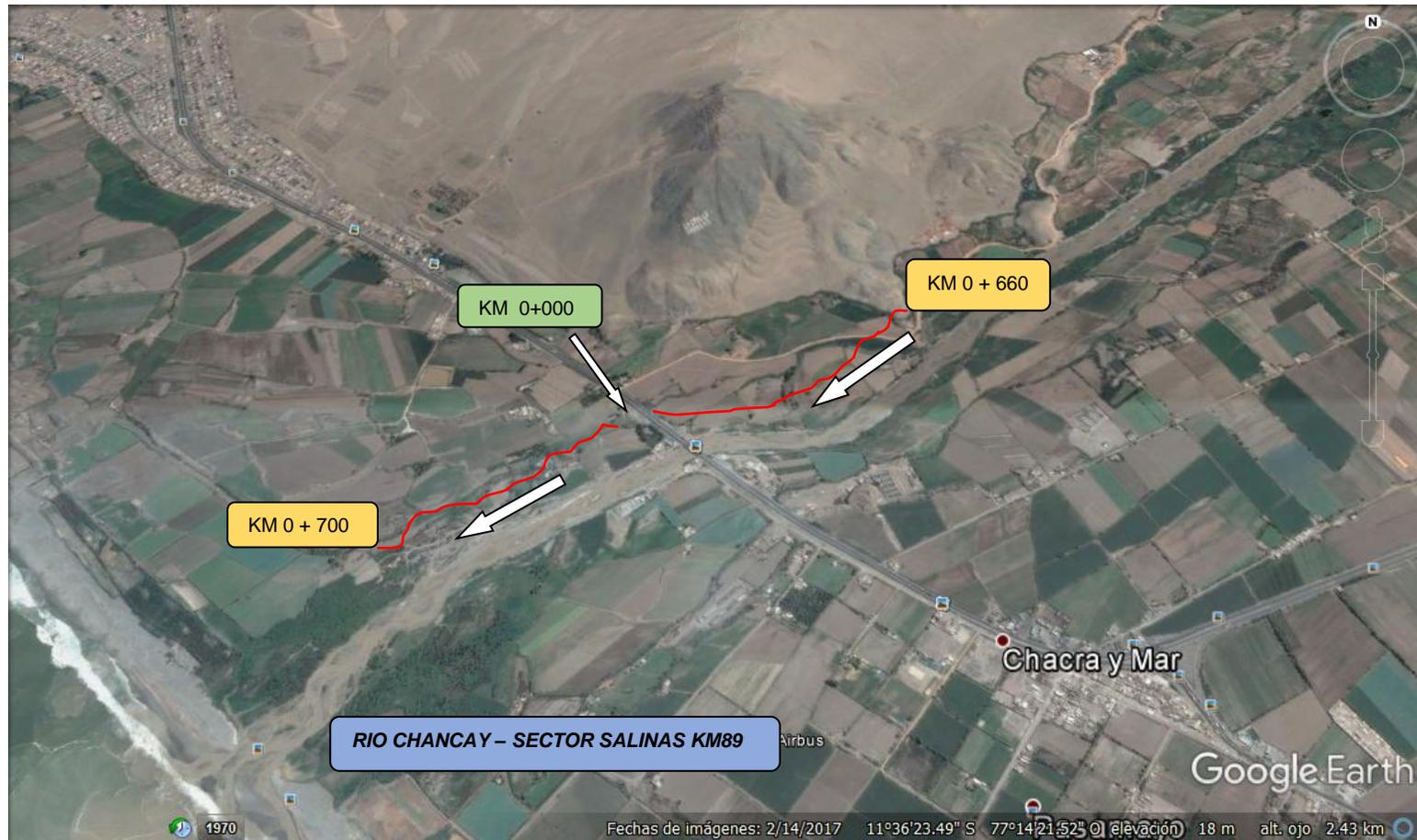
DNI:

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

7.7. Registro fotográfico

Zona de estudio:

Figura 7.1 Vista Real de la Ubicación de la Propuesta de Defensa Rivereña en el Rio Chancay – Sector Salinas Km 89



FUENTE: Extraído de GOOGLE EARTH

Figura 7.2 Daños emitidos por parte del fenómeno del niño



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.3 Zonas Inundadas después del desborde producido por el fenómeno del niño



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.4 Daños emitidos por parte del fenómeno del niño



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.5 Lugar donde se obtendrán las muestras



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.6 Excavación para obtener muestra para posterior estudio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.7 Excavación para tercera muestra



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.8 Excavación para obtener muestra para posterior estudio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.9 Total de muestras obtenidas según la norma



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.10 Muestras extraídas de campo



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.11 Ensayo de granulometría



Fuente: Elaboración propia.

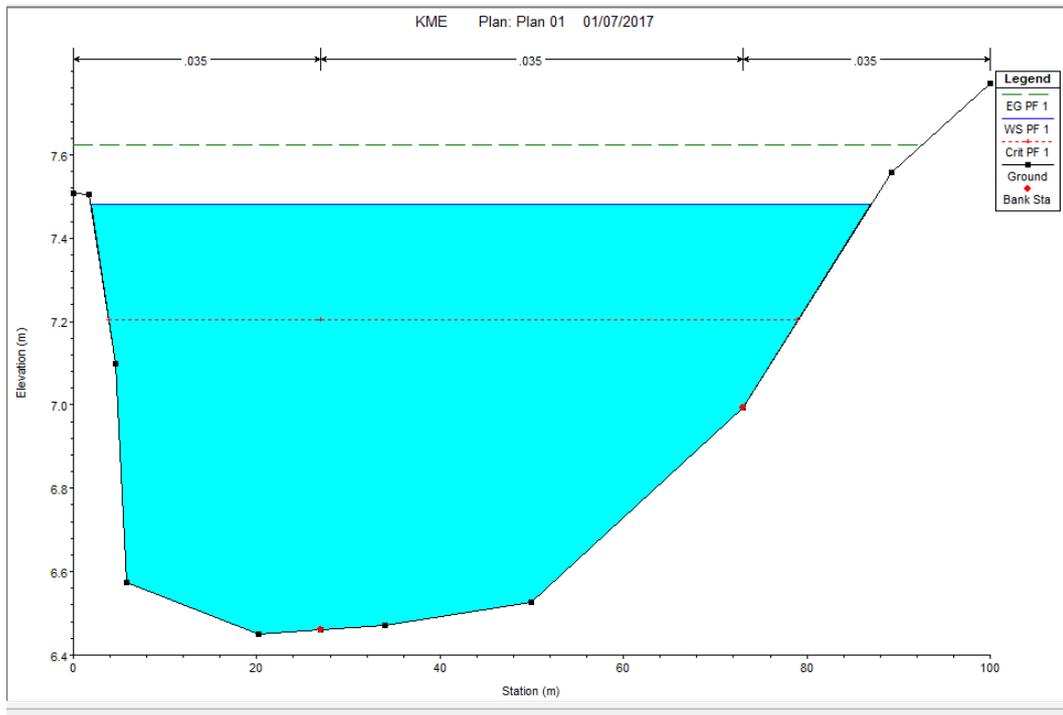
Figura 7.12 Ensayo de corte directo



Fuente: Elaboración propia.

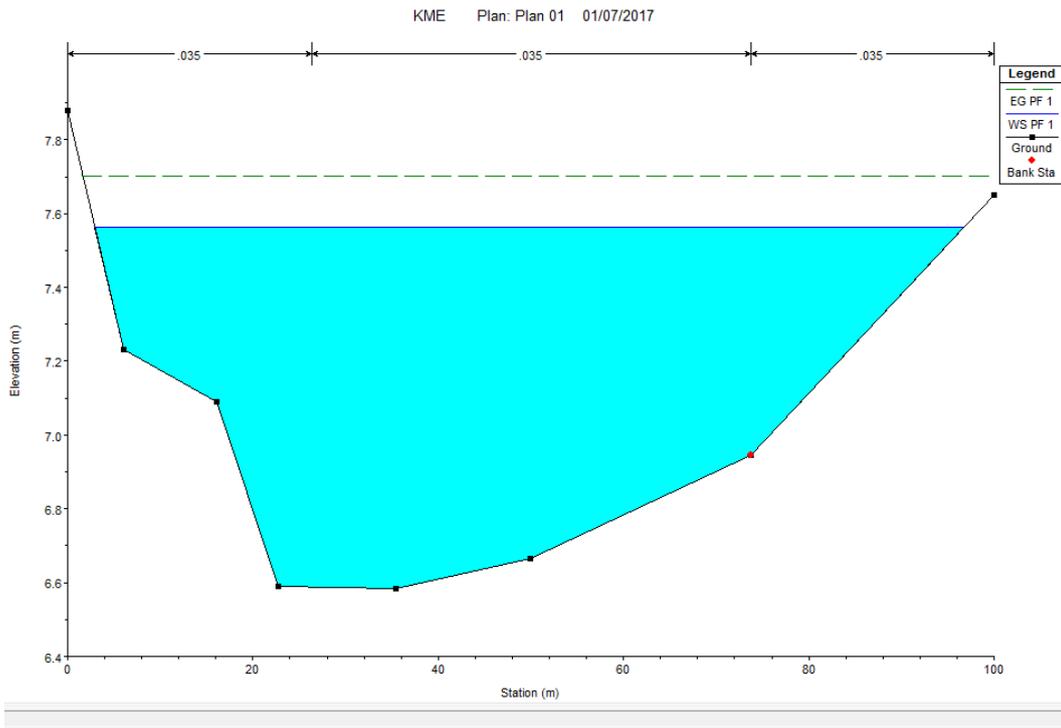
Imágenes Del Programa HEC - RAS

Figura 7.13 Sección Transversal 20



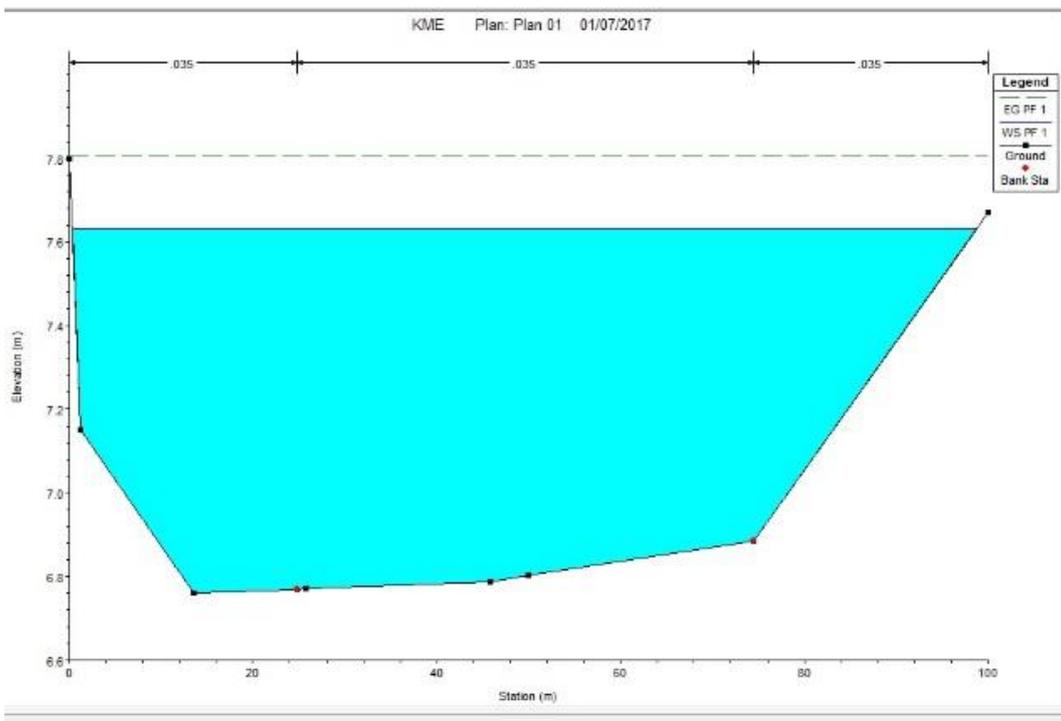
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.14 Sección Transversal 40



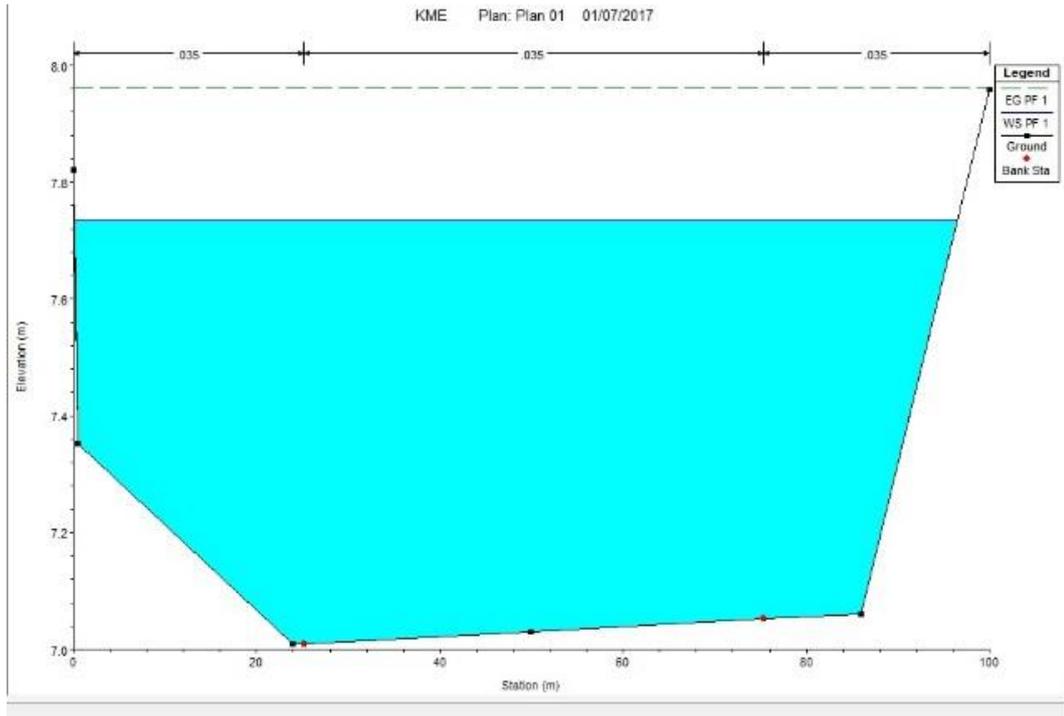
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.15 Sección Transversal 60



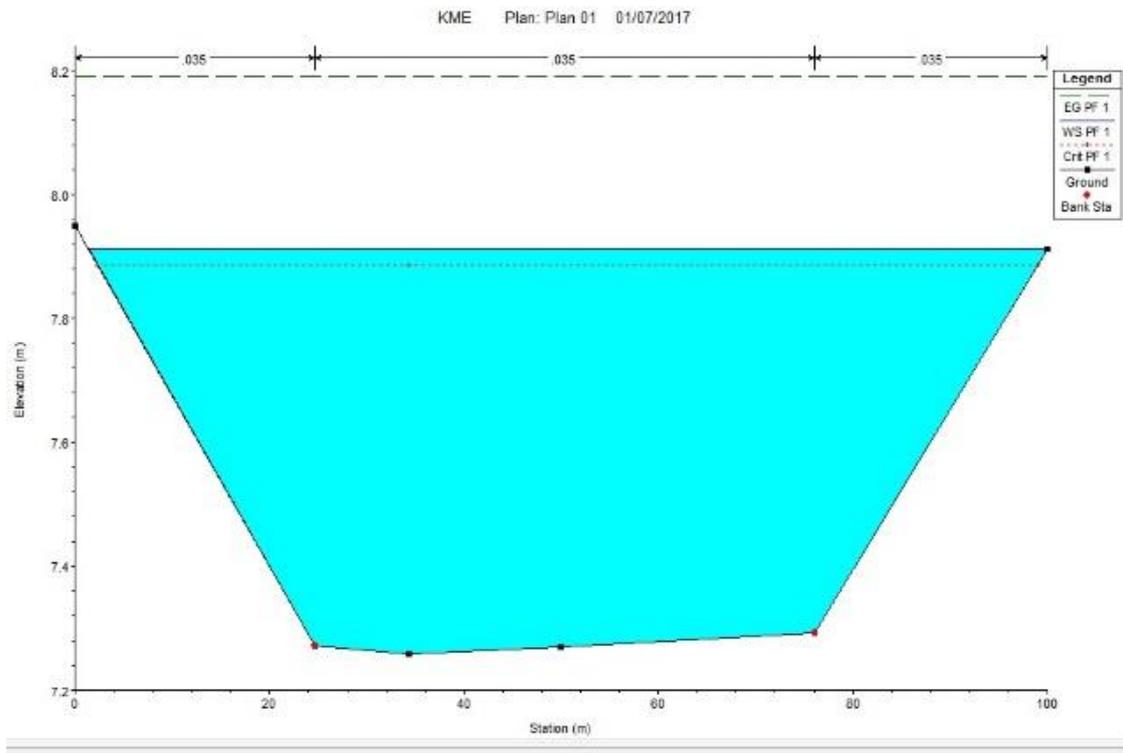
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.16 Sección Transversal 80



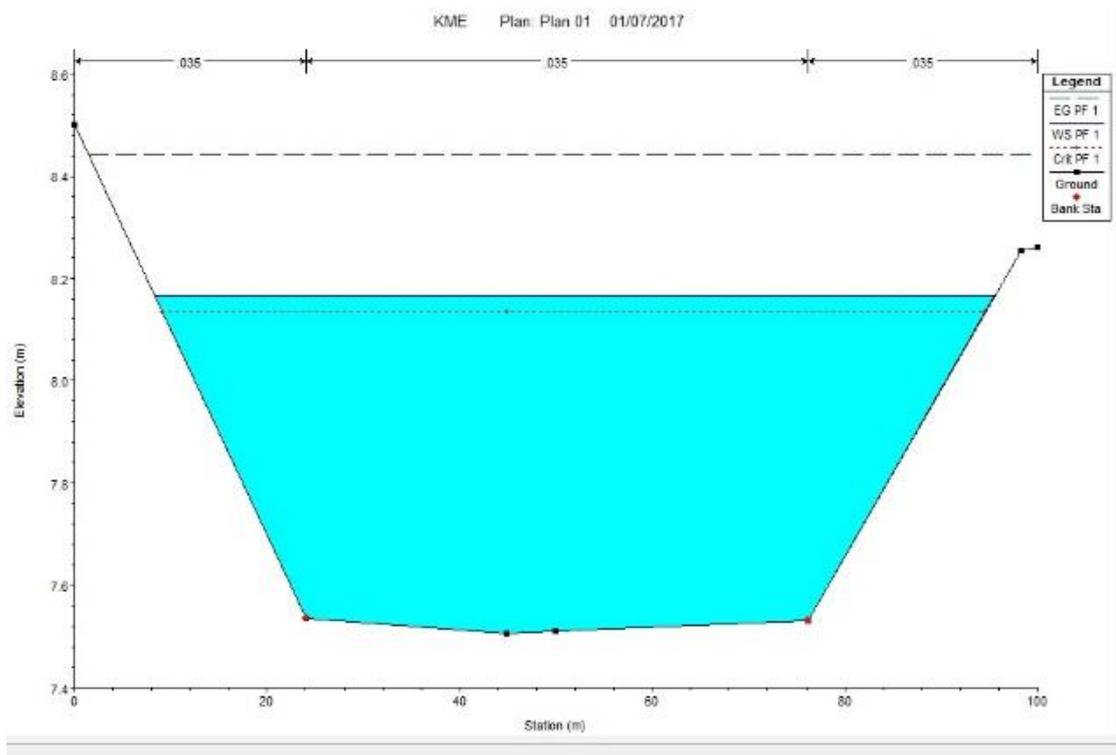
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.17 Sección Transversal 100



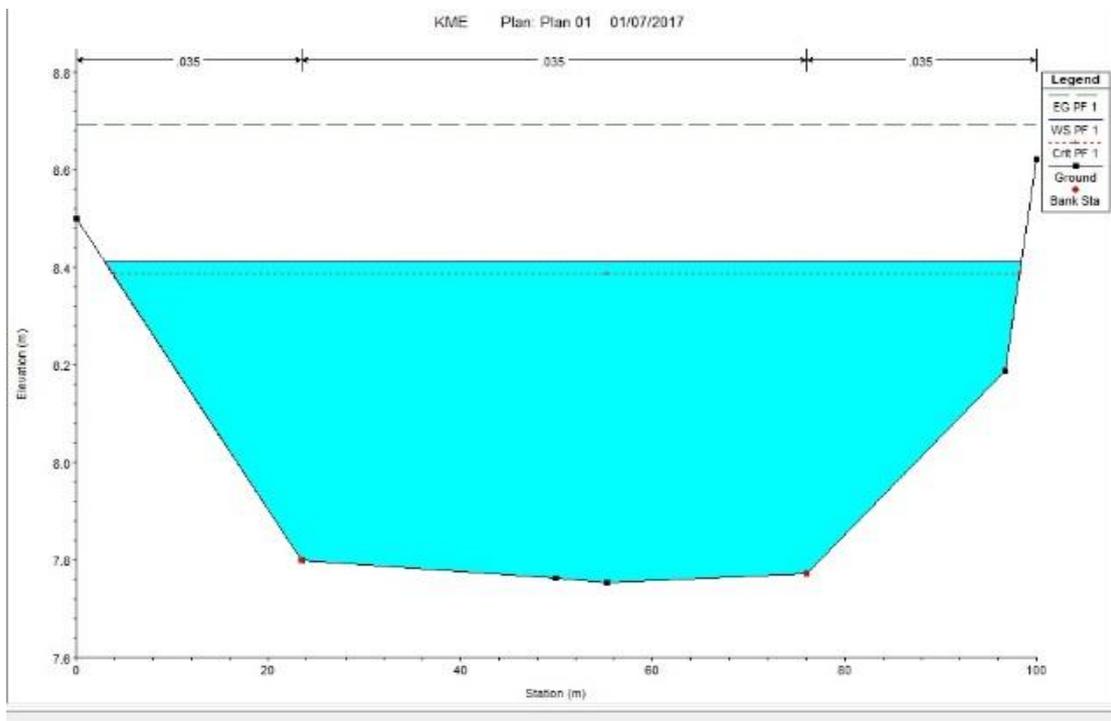
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.18 Sección Transversal 120



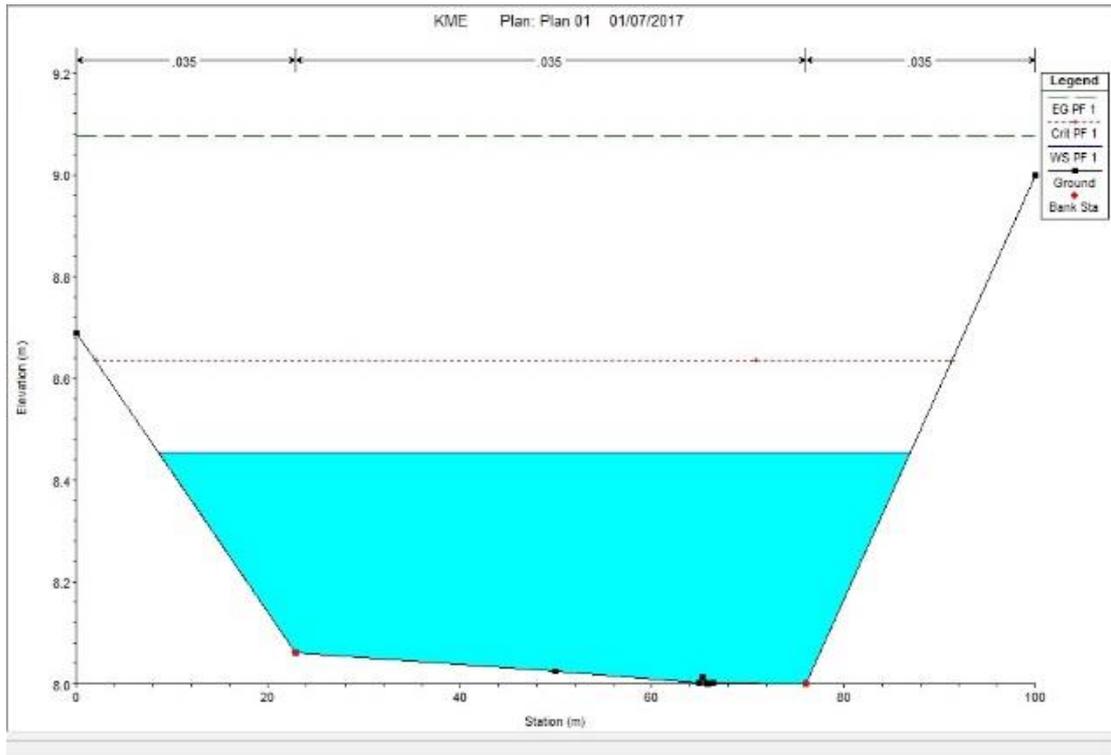
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.19 Sección Transversal 140



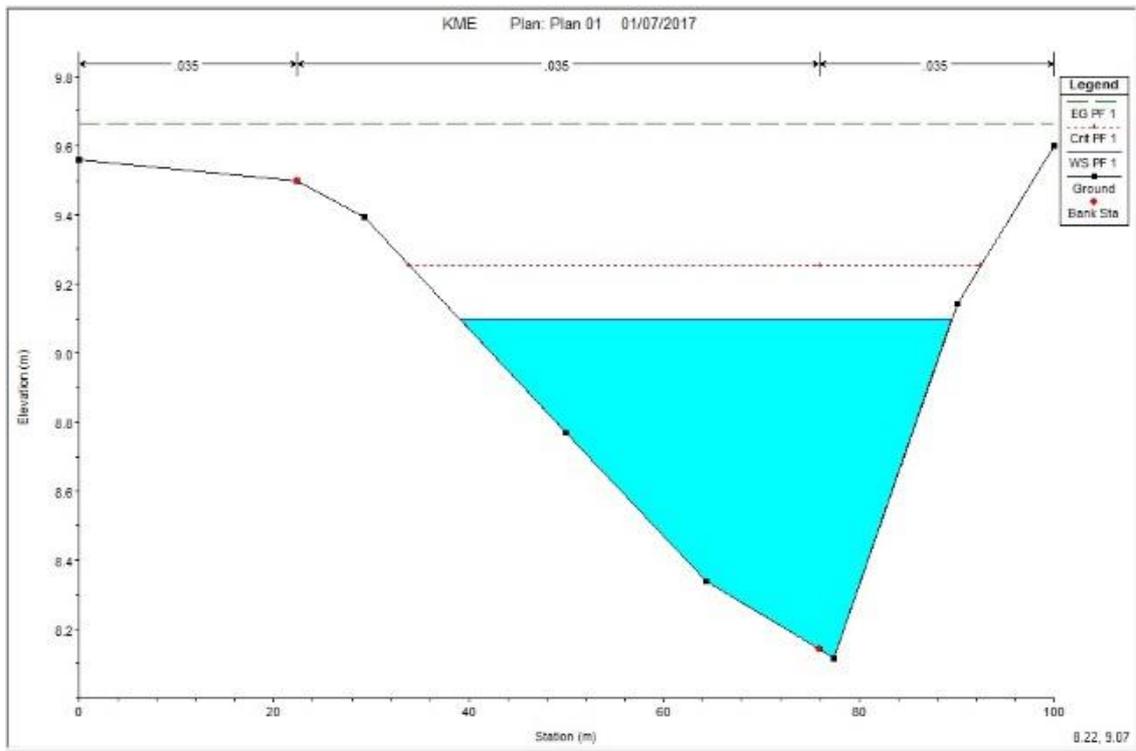
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.20 Sección Transversal 160



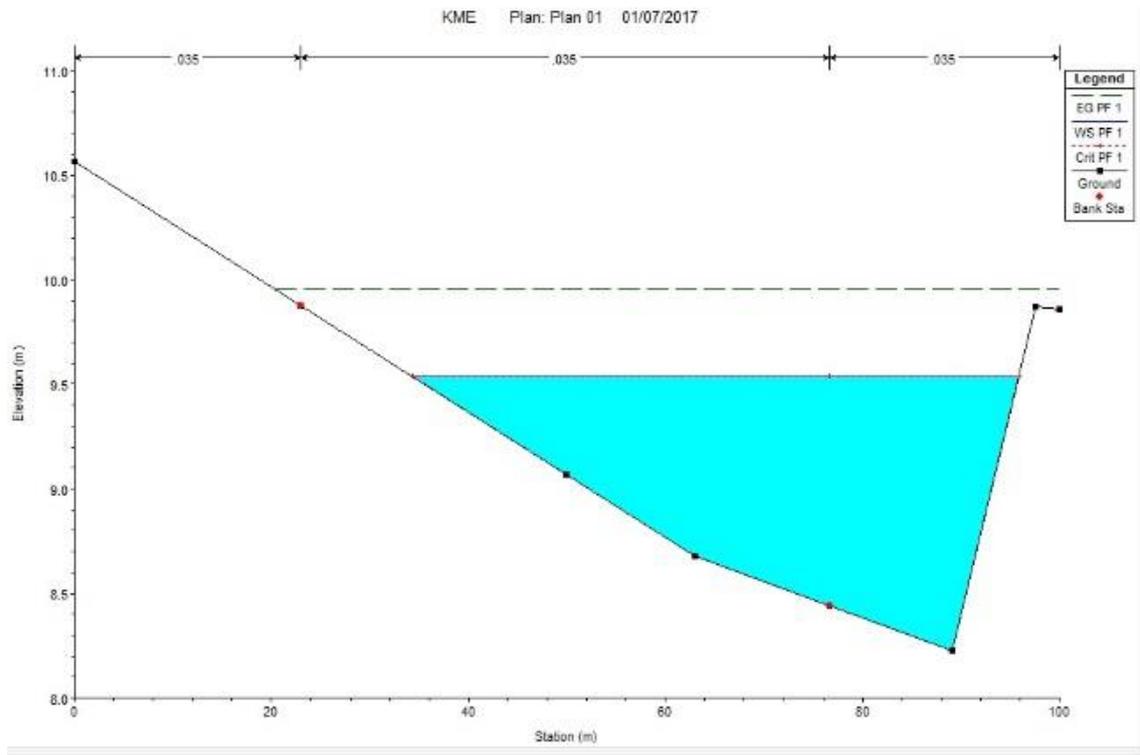
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.21 Sección Transversal 180



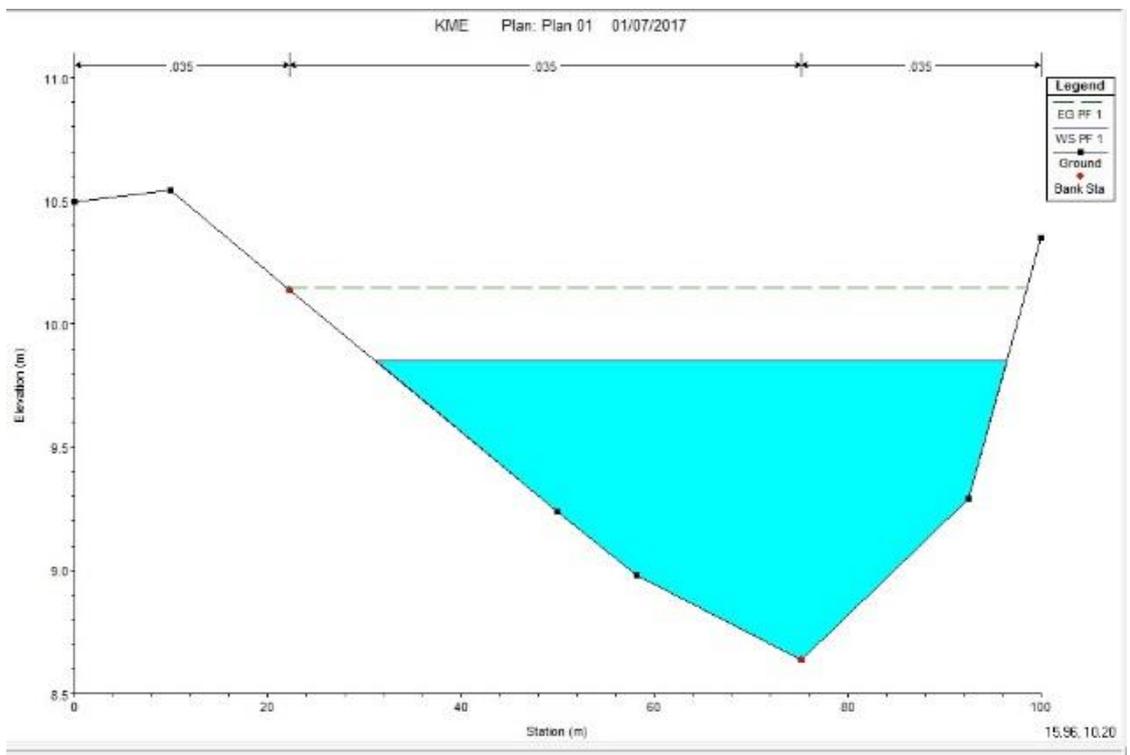
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.22 Sección Transversal 200



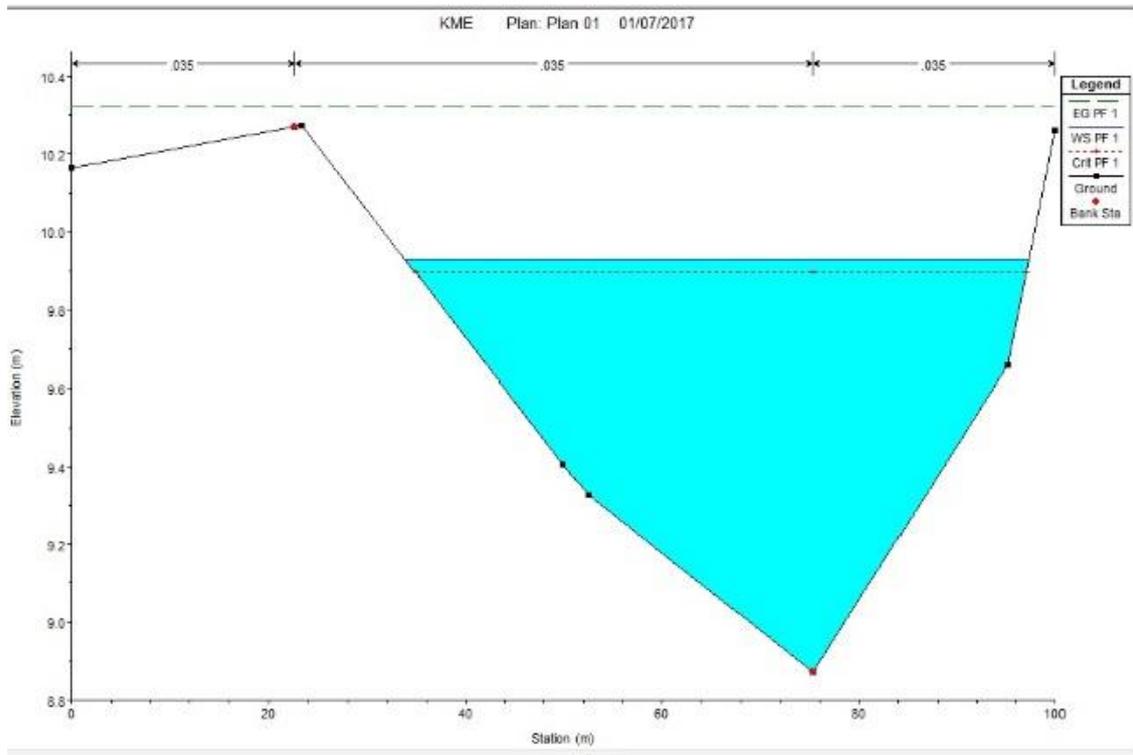
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.23 Sección Transversal 220



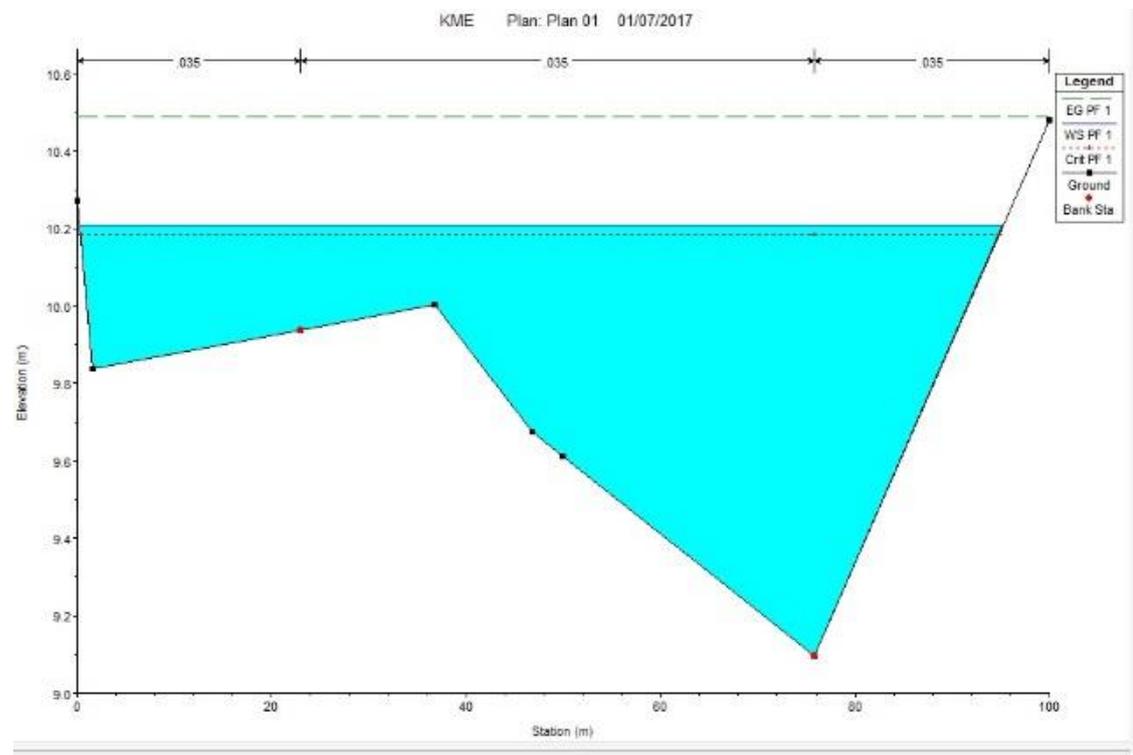
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.24 Sección Transversal 240



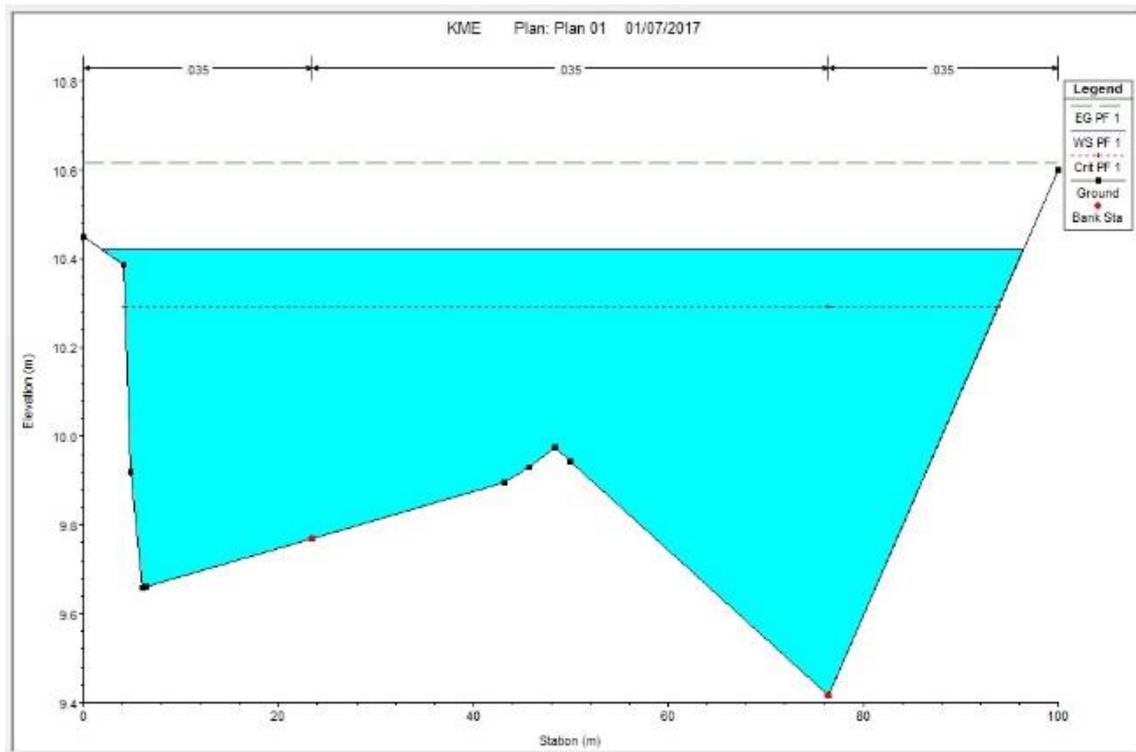
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.25 Sección Transversal 260



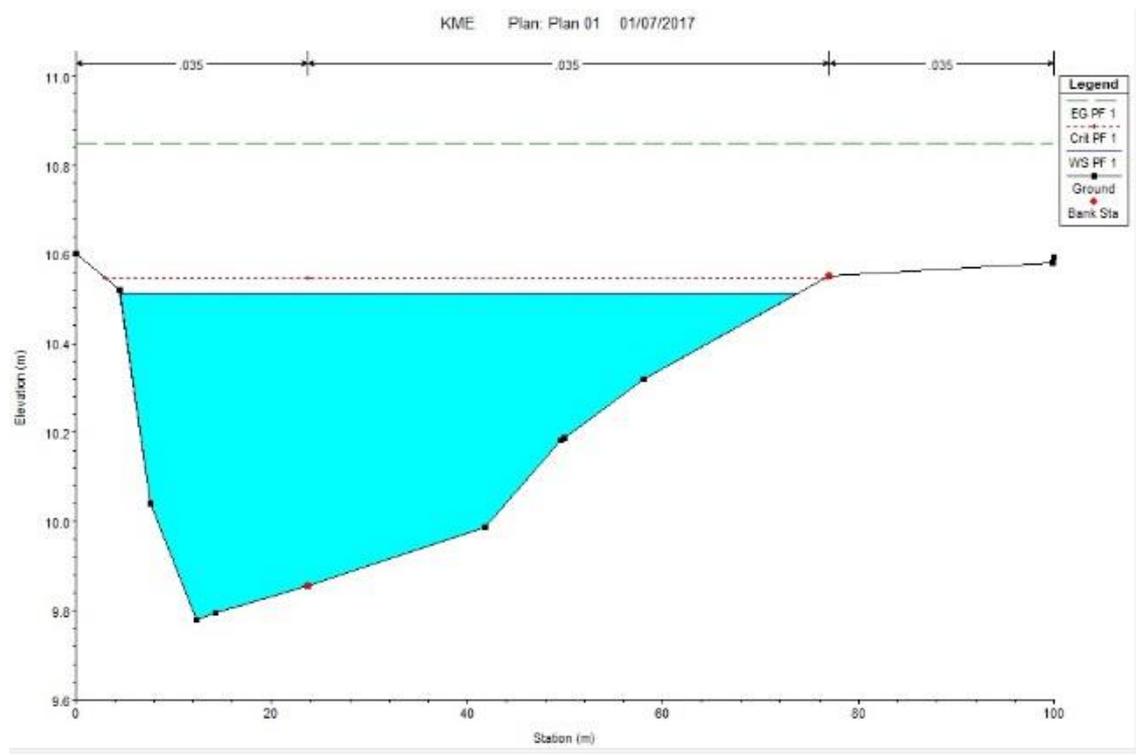
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.26 Sección Transversal



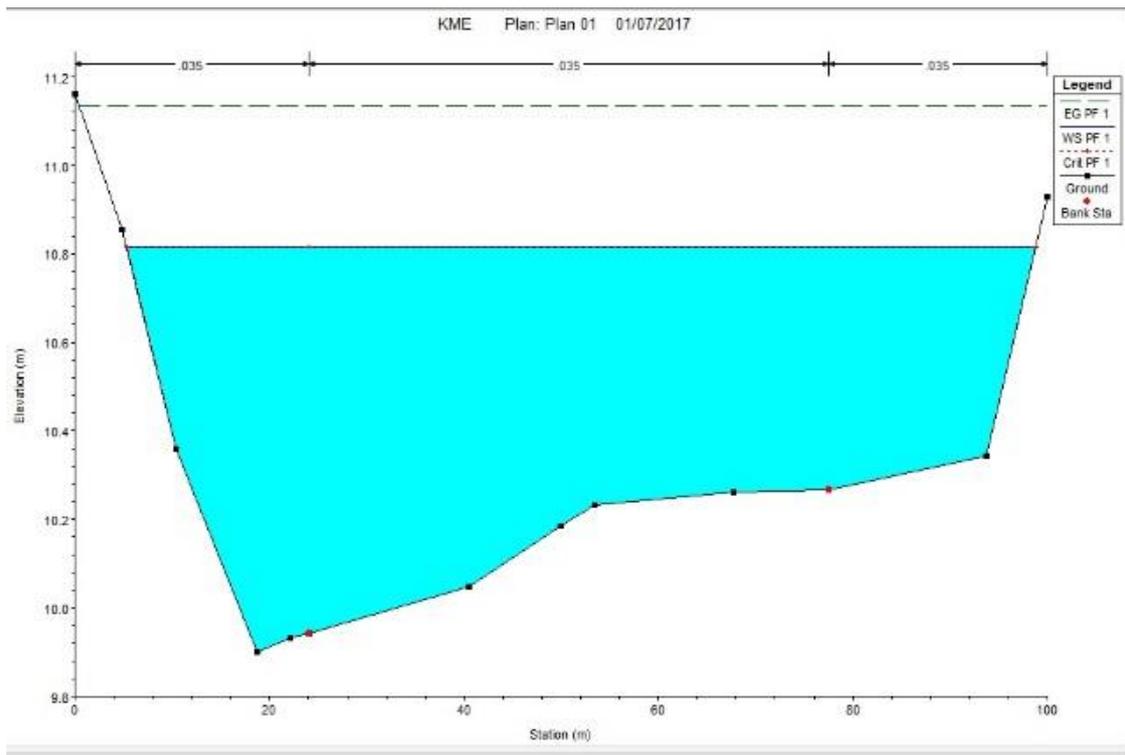
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.27 Sección Transversal 280



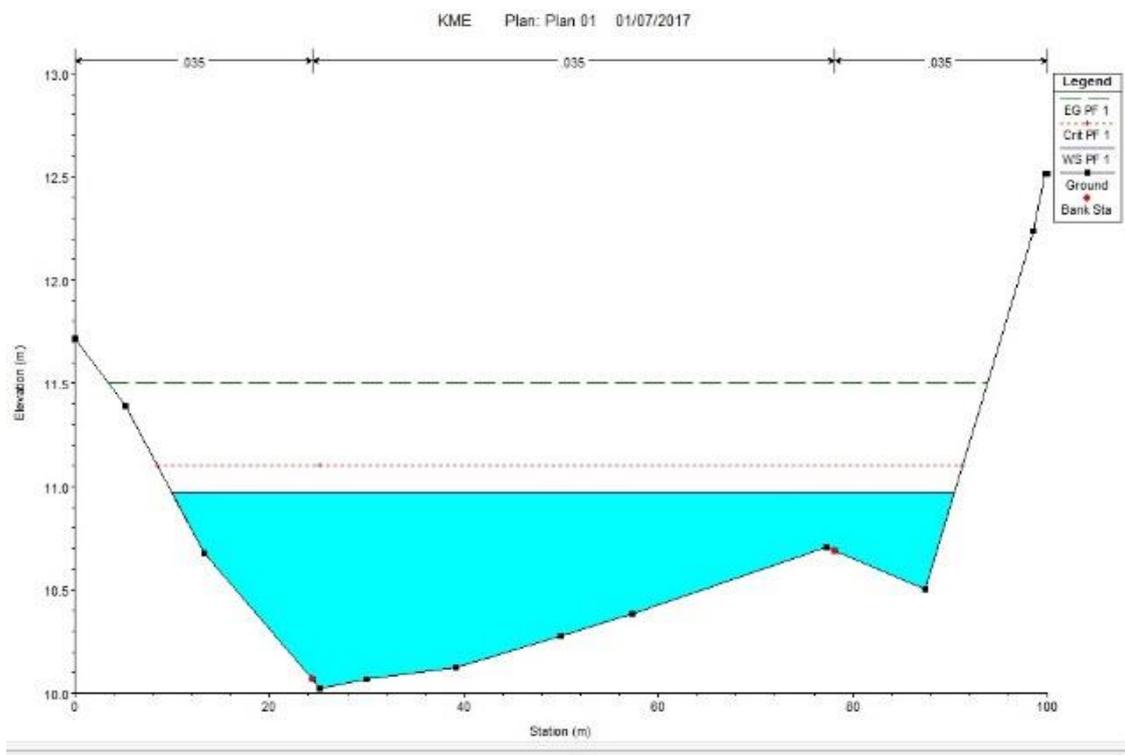
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.28 Sección Transversal 300



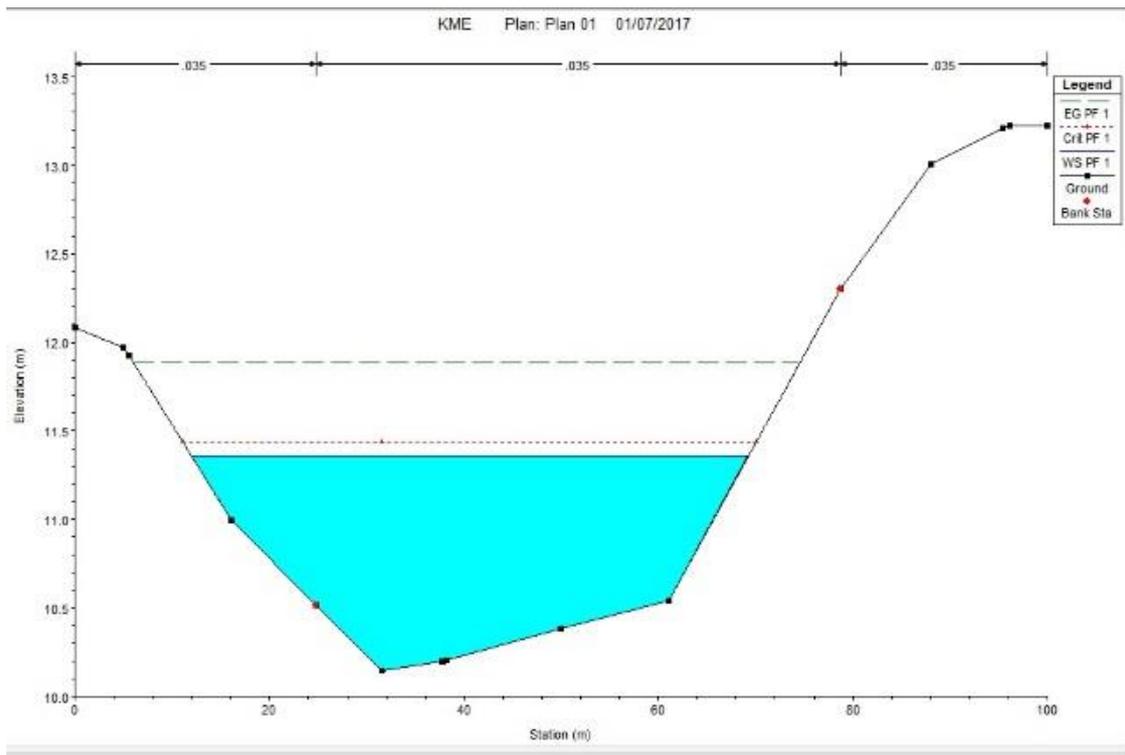
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.29 Sección Transversal 320



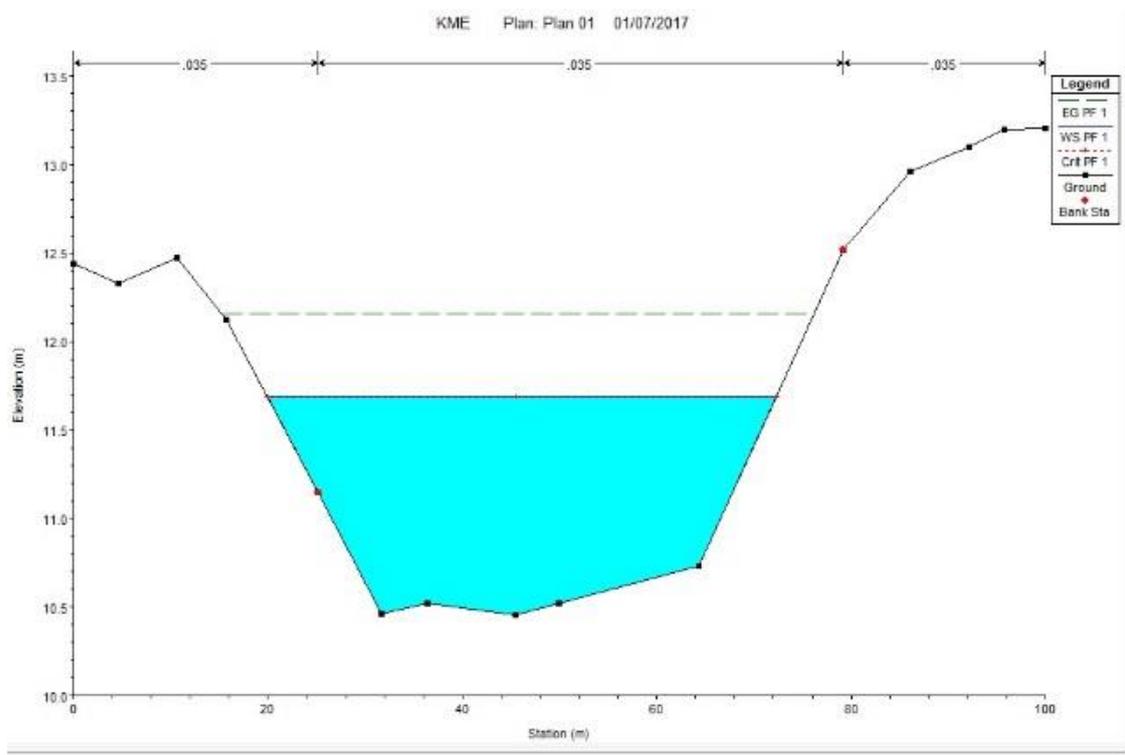
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.30 Sección Transversal 340



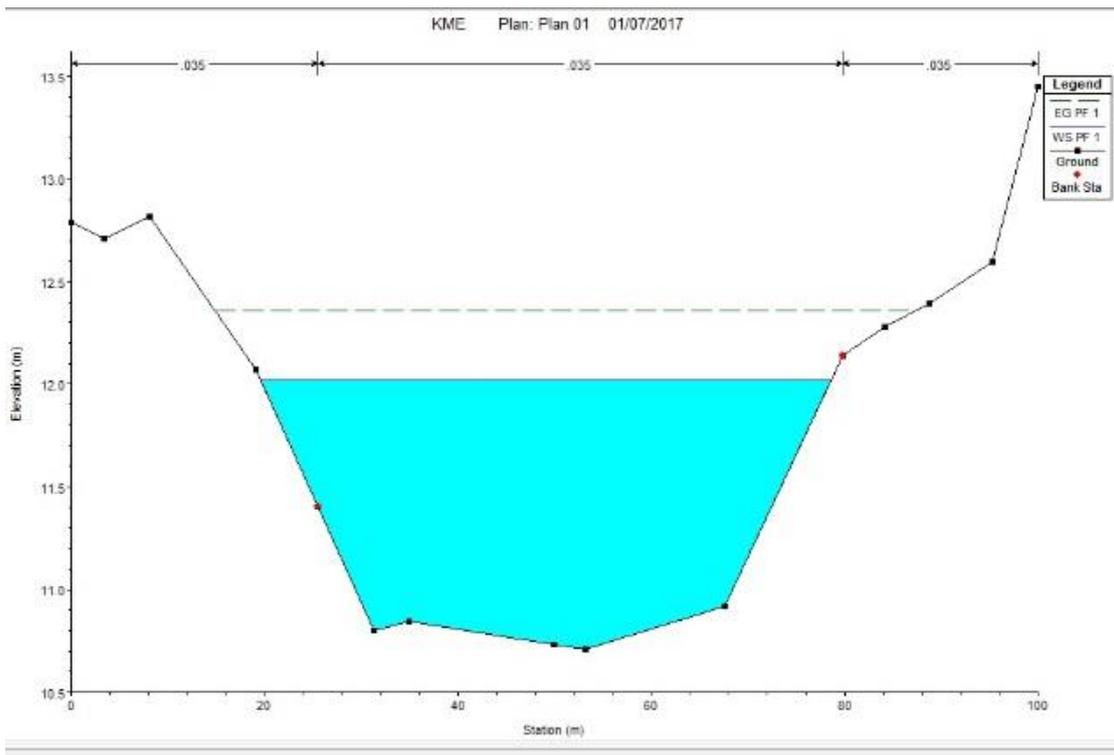
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.31 Sección Transversal 360



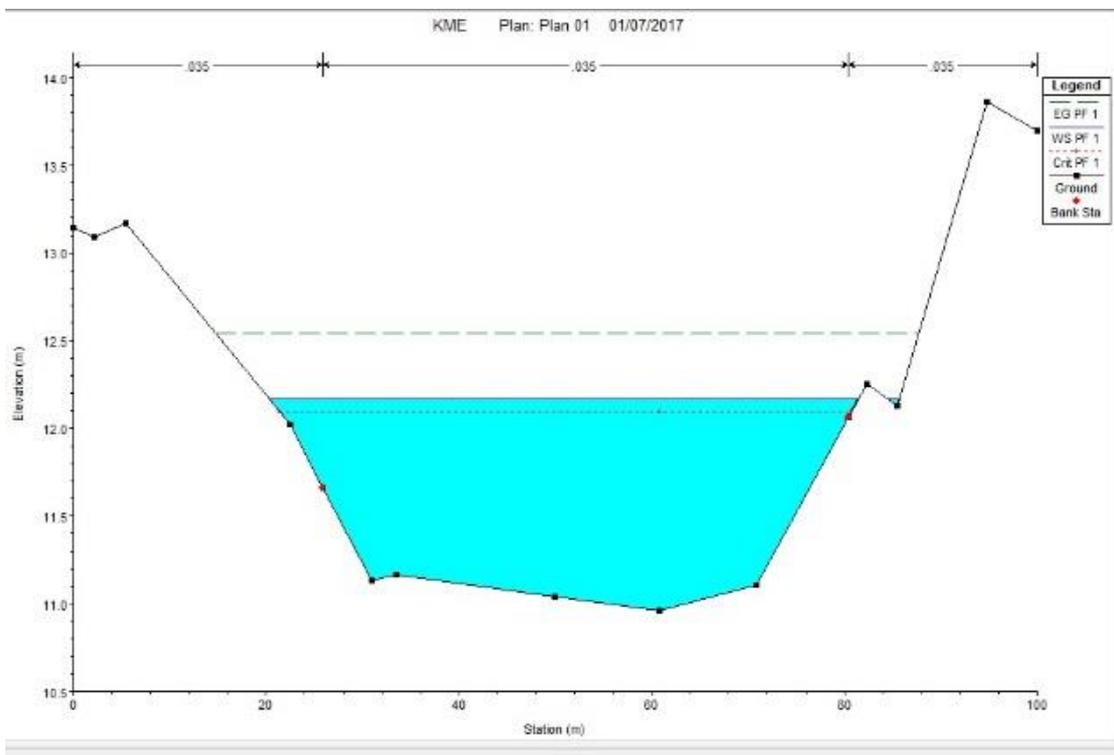
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.32 Sección Transversal 380



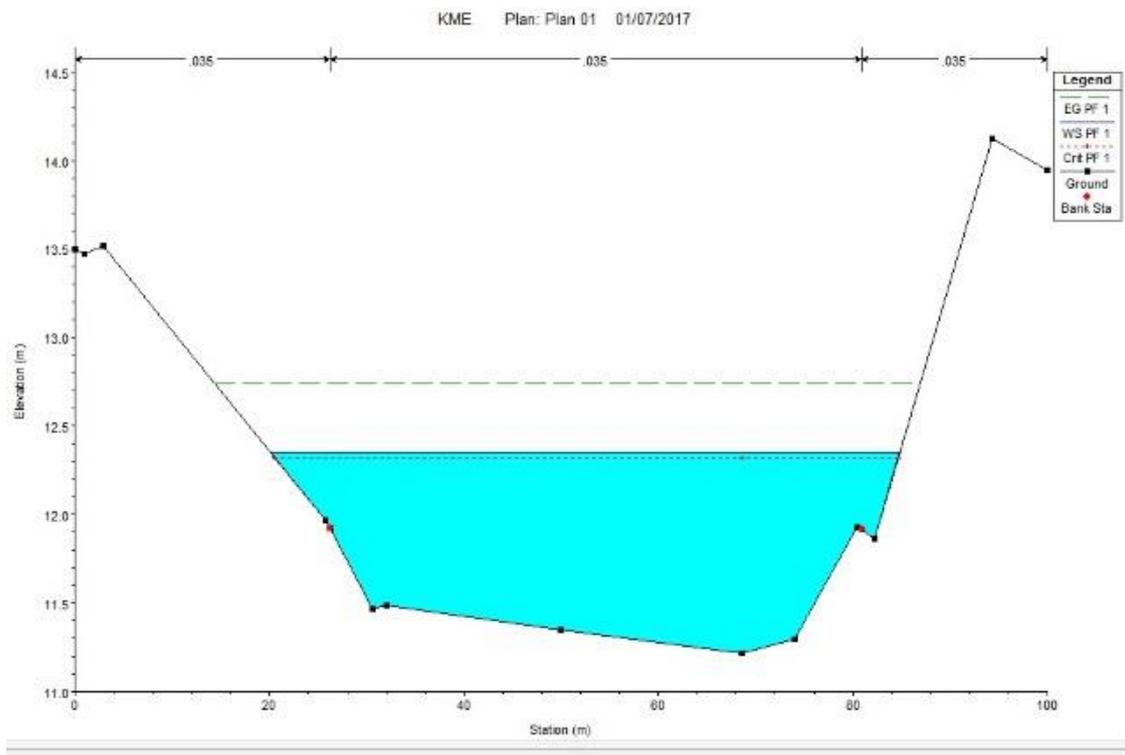
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.33 Sección Transversal 400



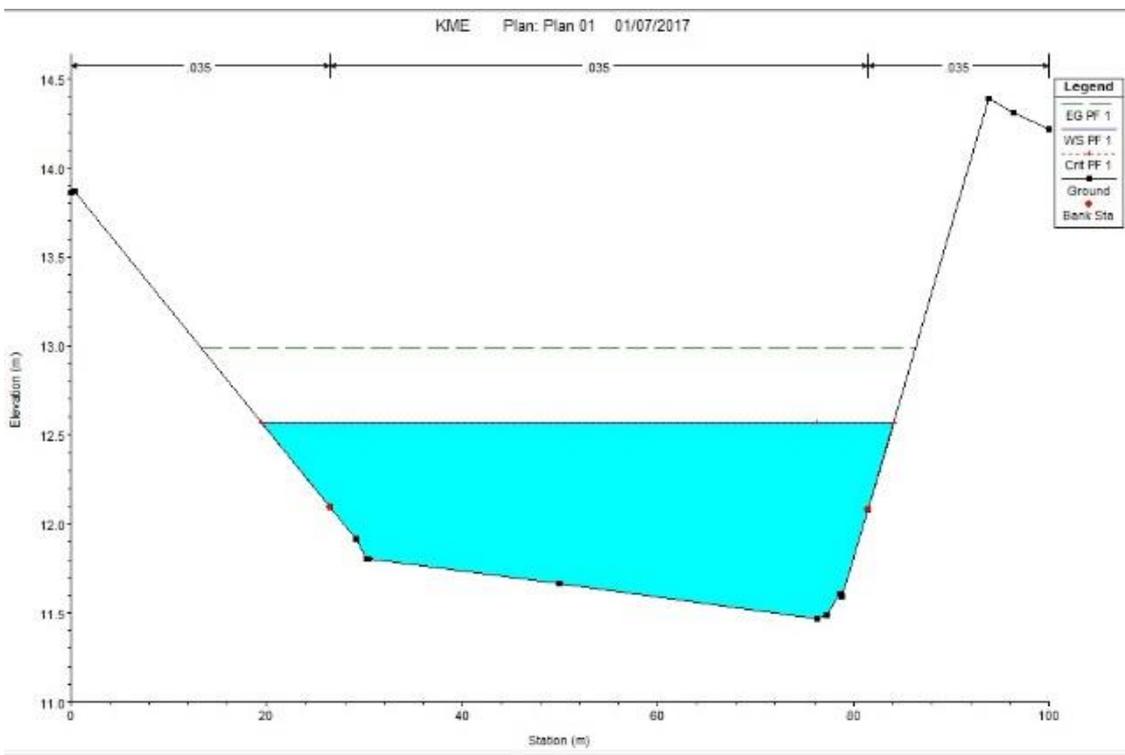
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.34 Sección Transversal 400



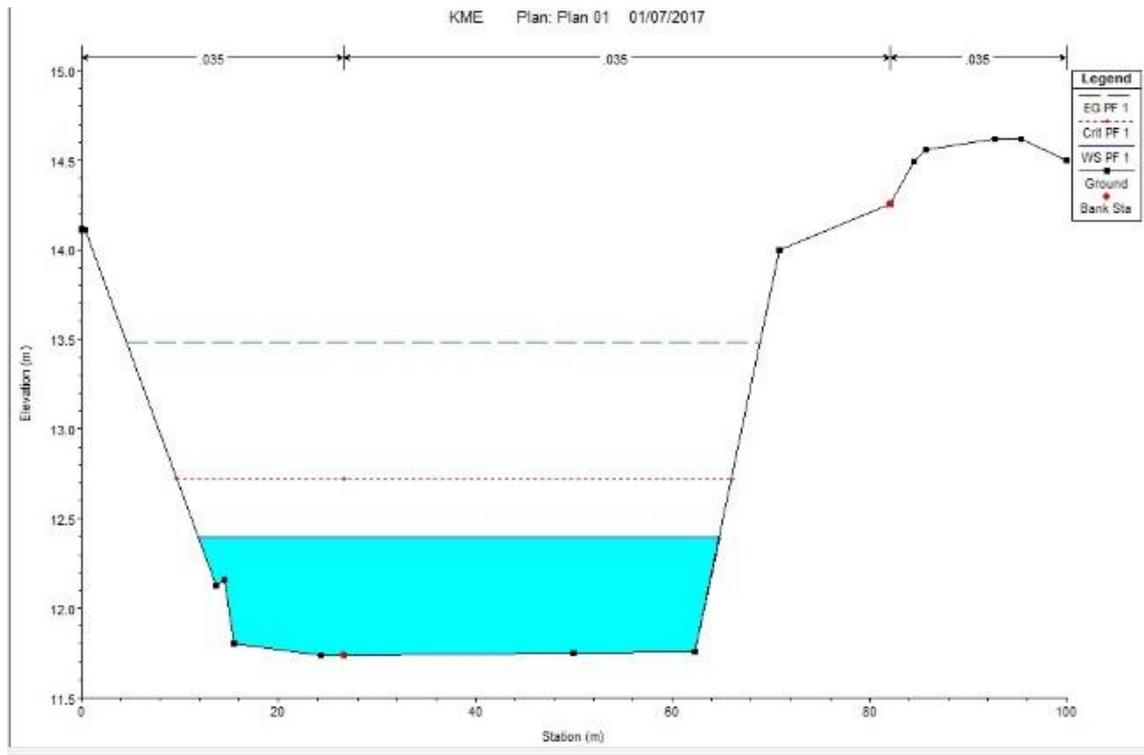
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.35 Sección Transversal 420



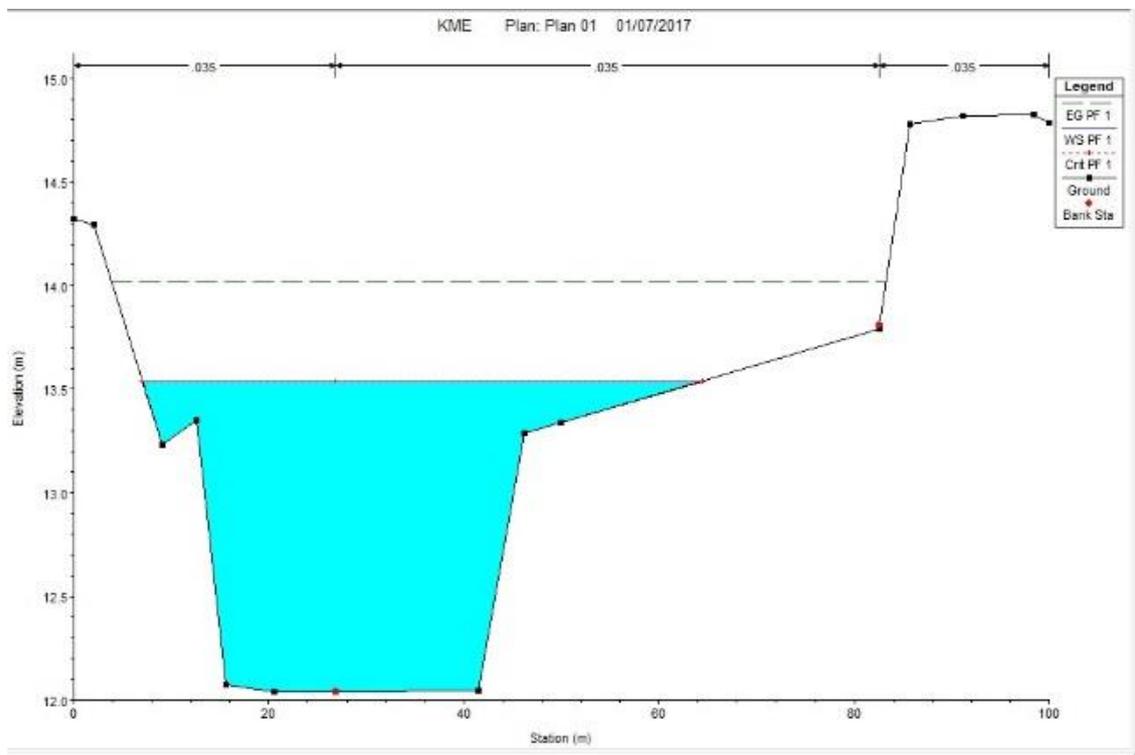
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.36 Sección Transversal 440



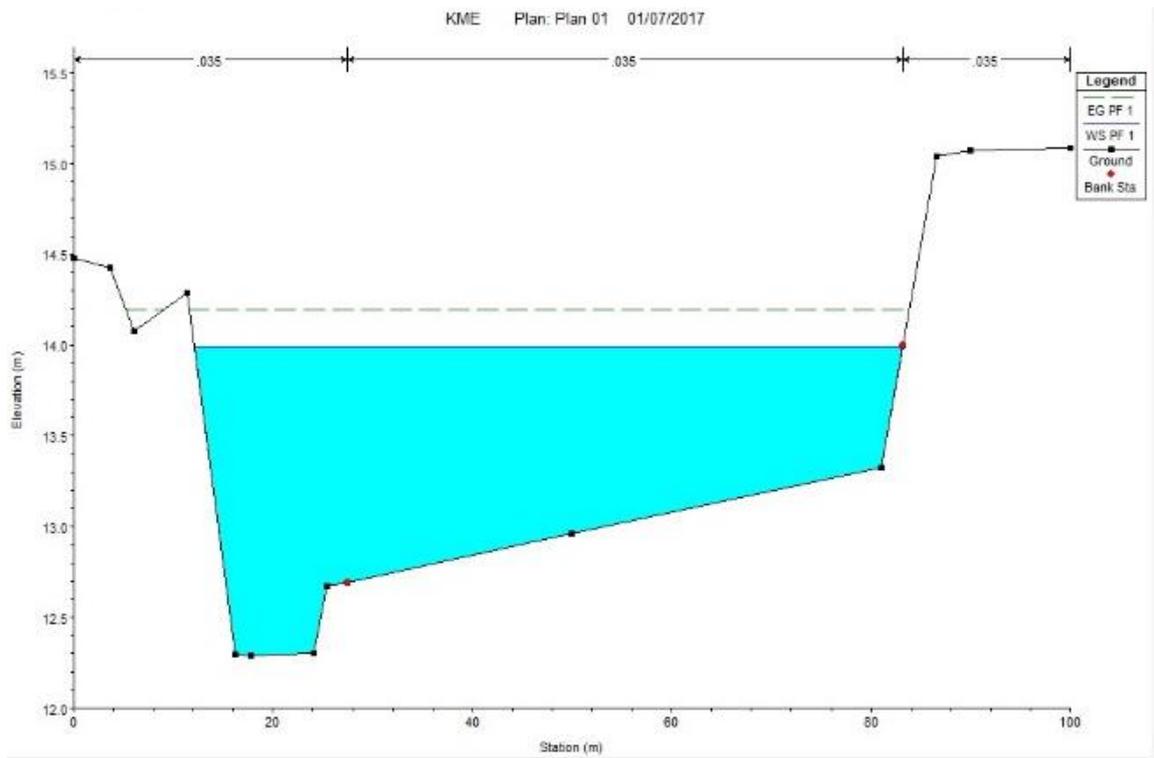
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.37 Sección Transversal 460



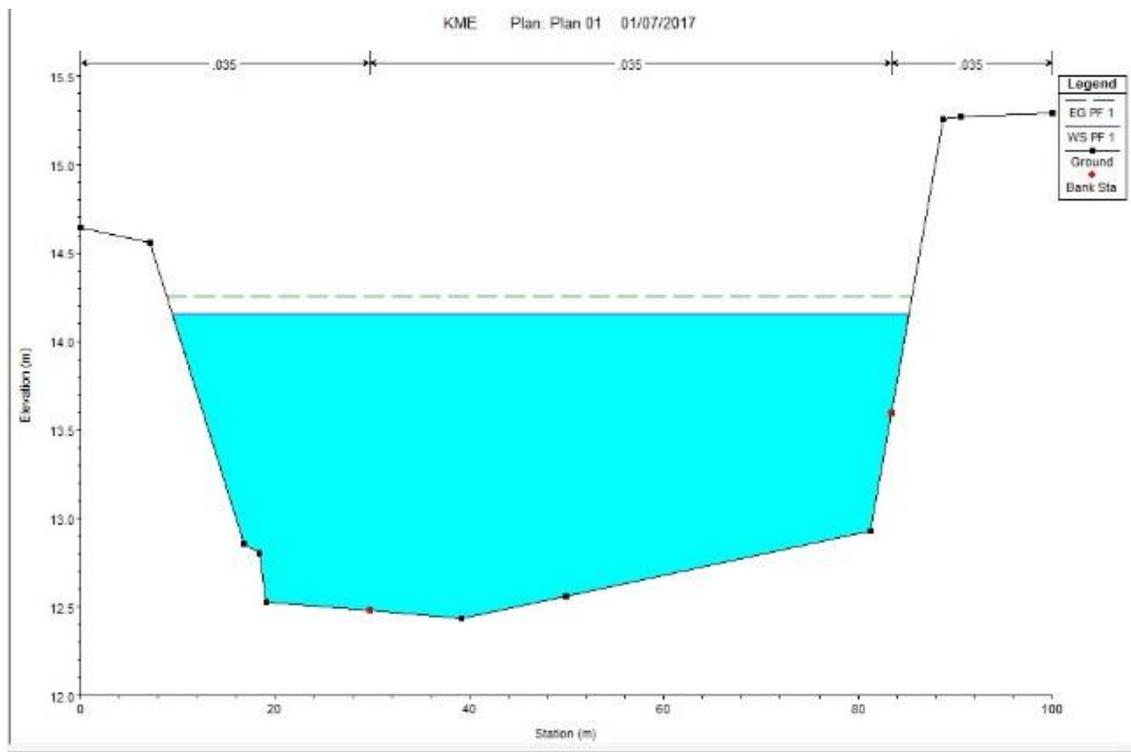
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.38 Sección Transversal 480



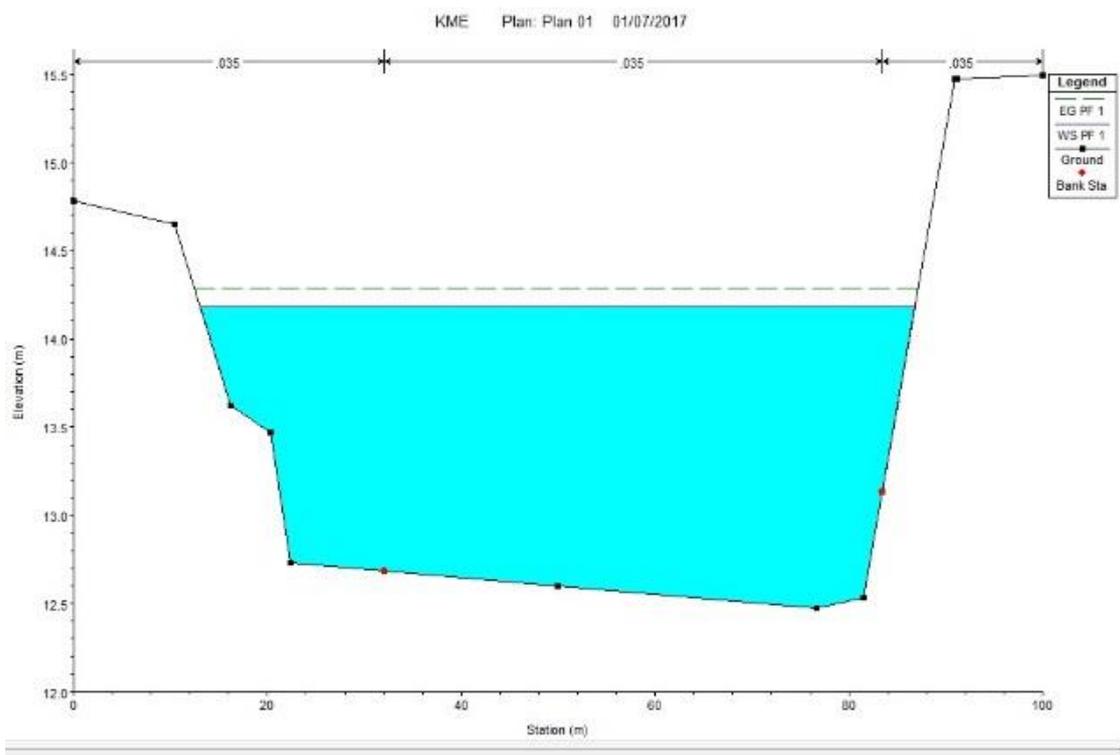
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.39 Sección Transversal 500



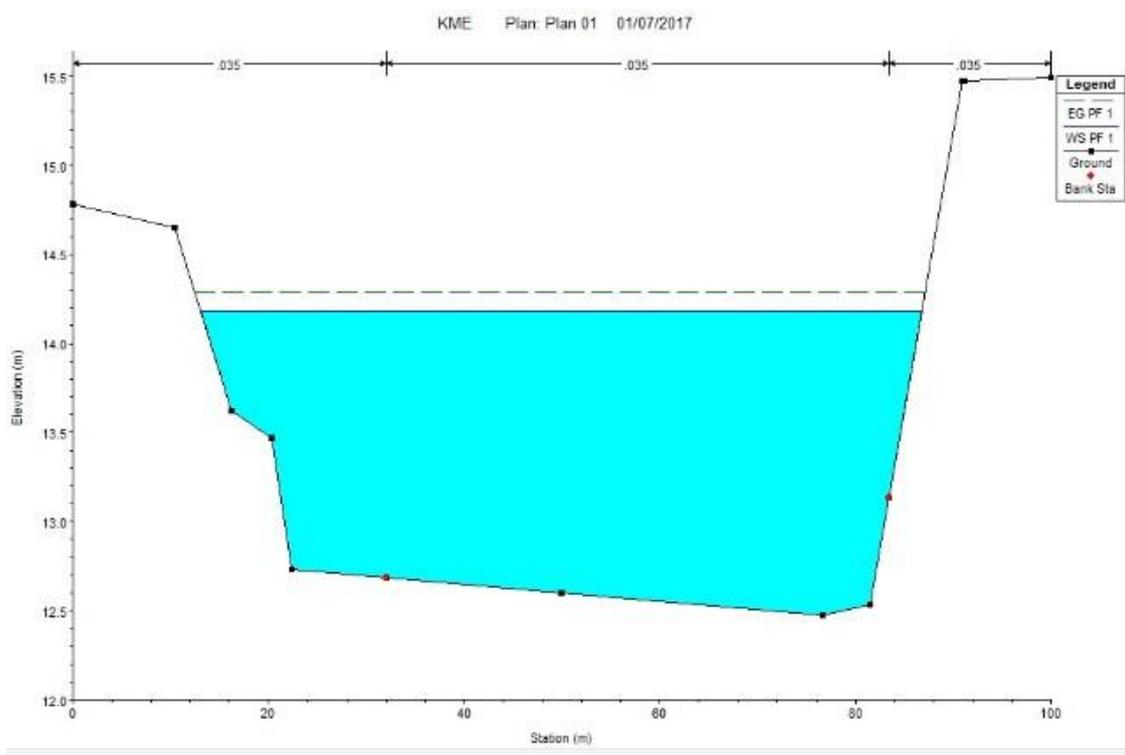
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.40 Sección Transversal 520



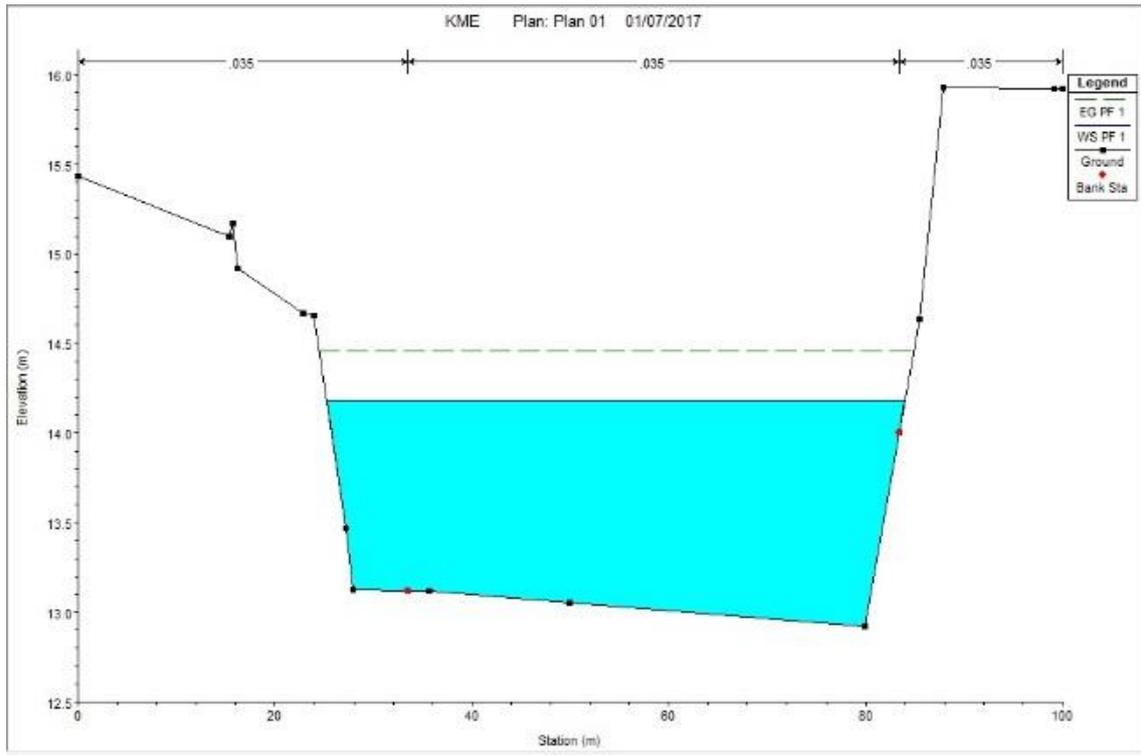
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.41 Sección Transversal 540



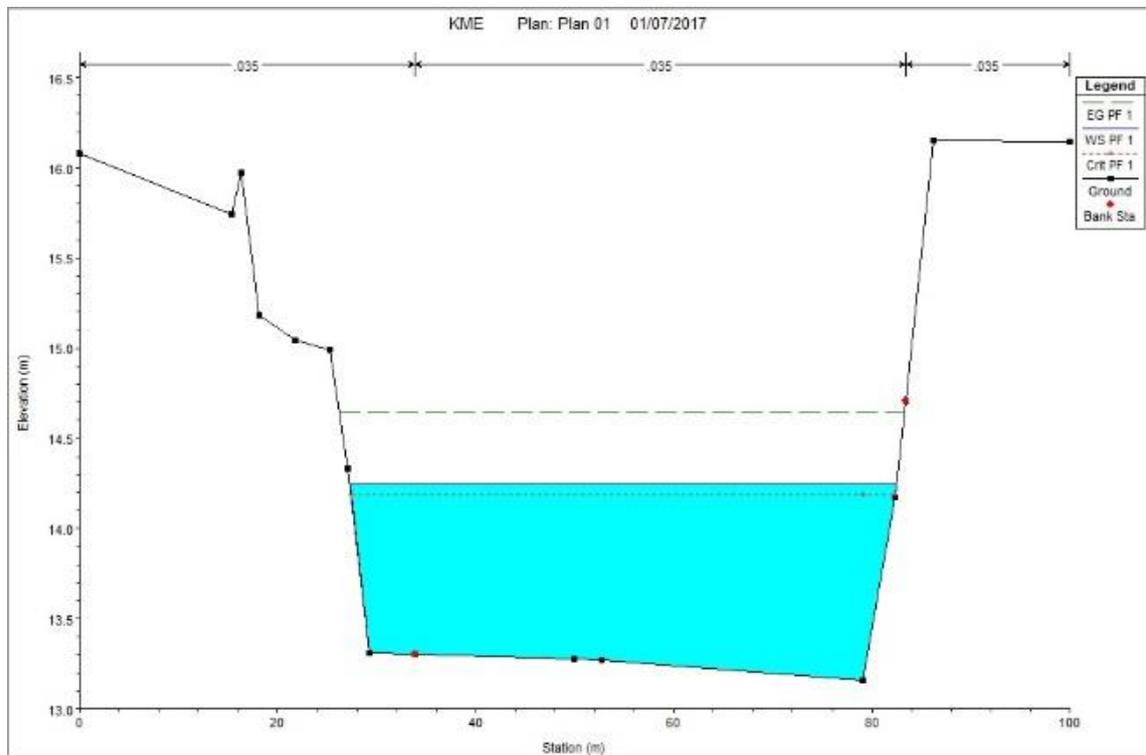
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.42 Sección Transversal 560 -



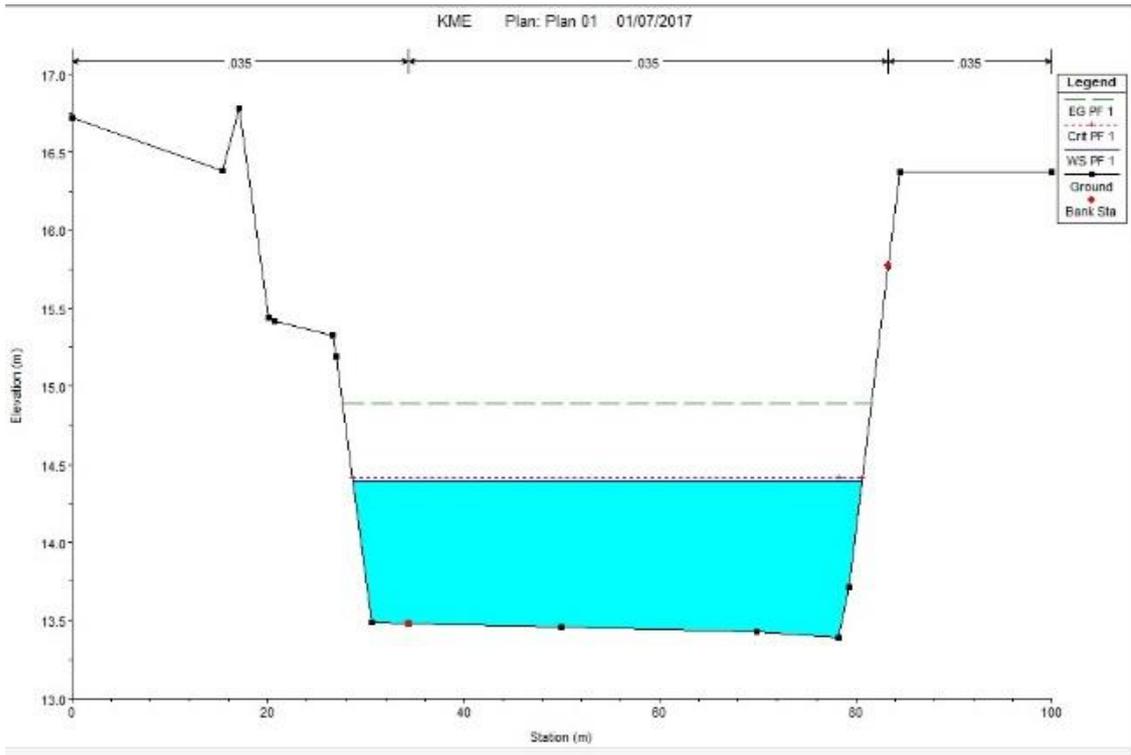
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.43 Sección Transversal 580



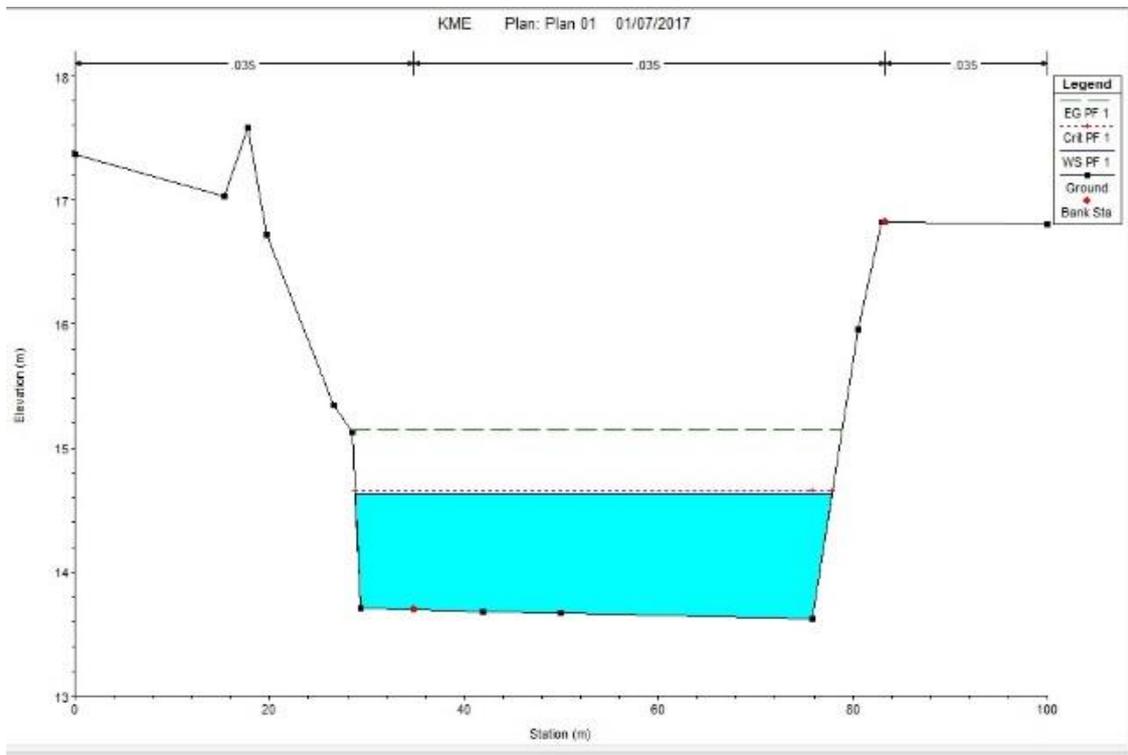
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.44 Sección Transversal 600 -



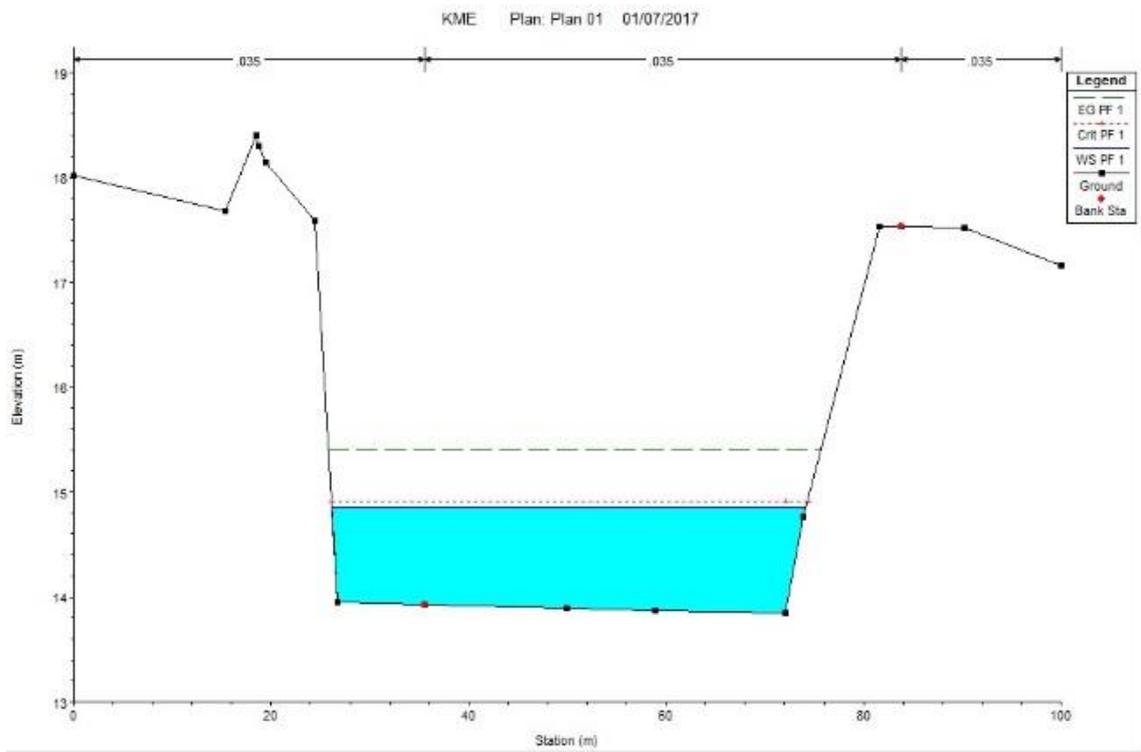
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.45 Sección Transversal 620



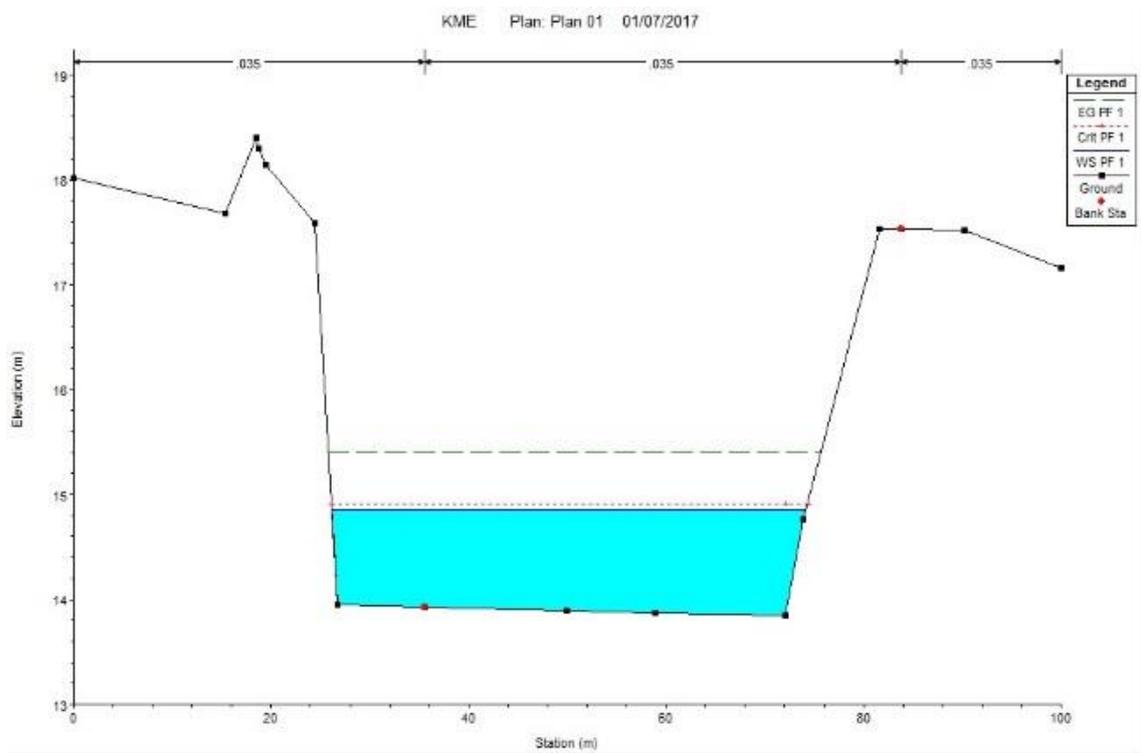
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.46 Sección Transversal 640



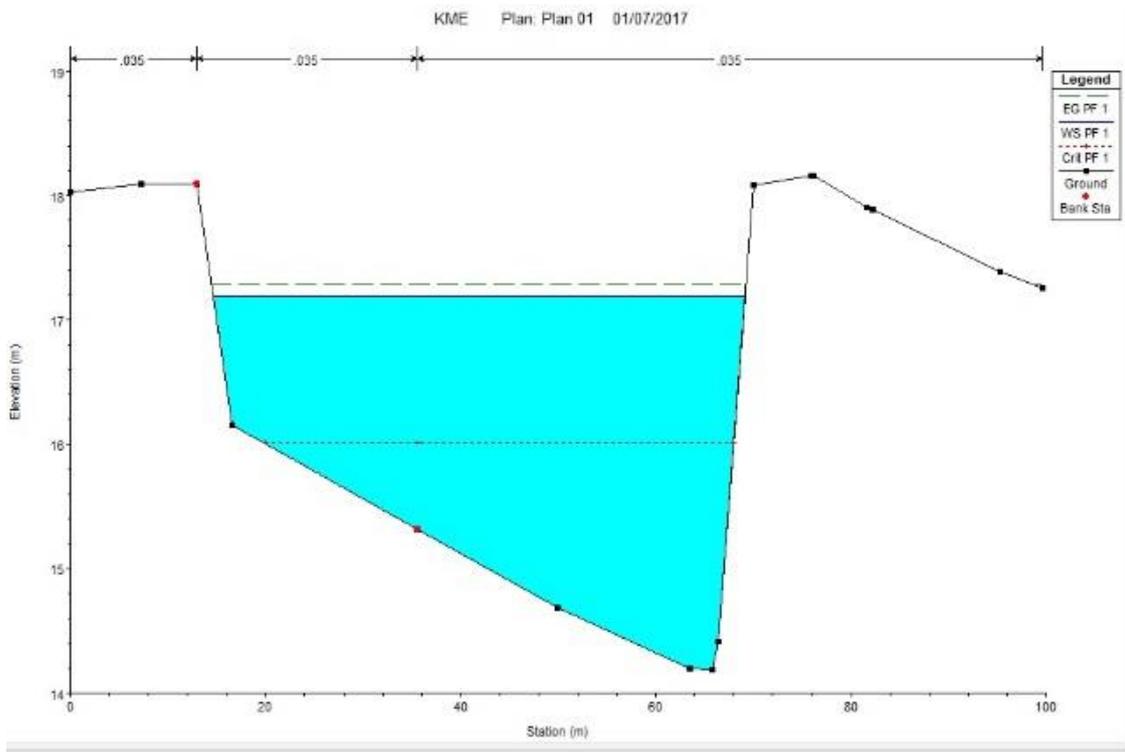
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.47 Sección Transversal 660



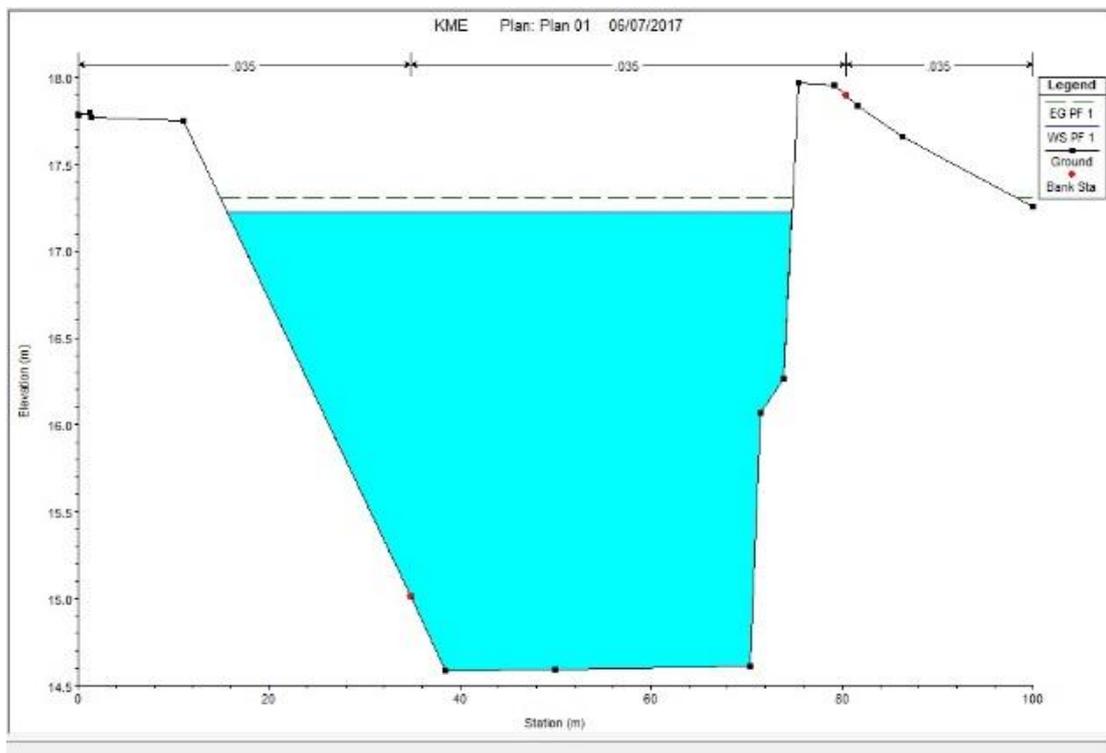
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.48 Sección Transversal 680



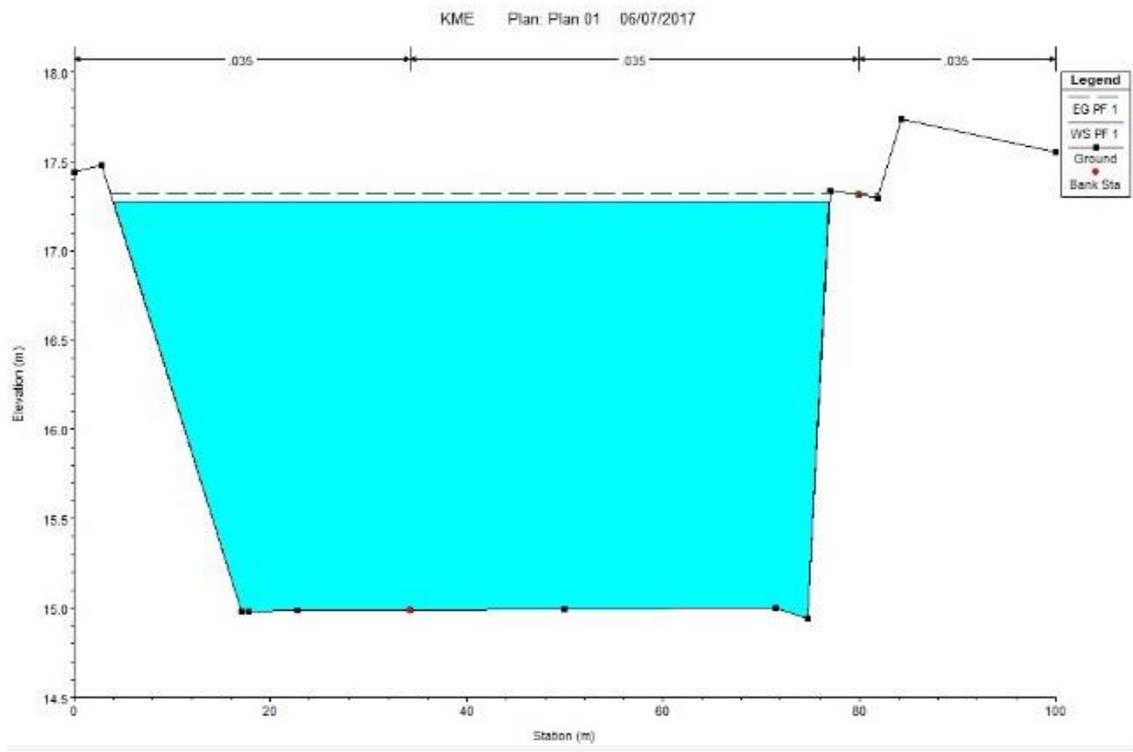
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.49 Sección Transversal 700



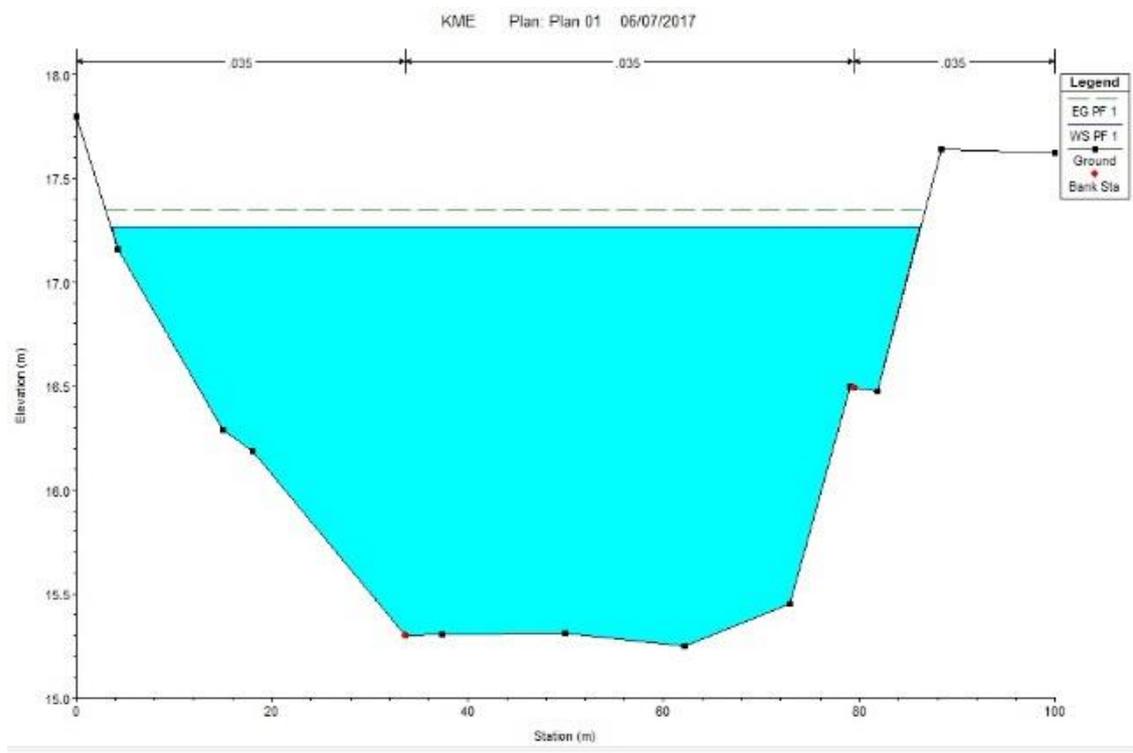
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.50 Sección Transversal 720



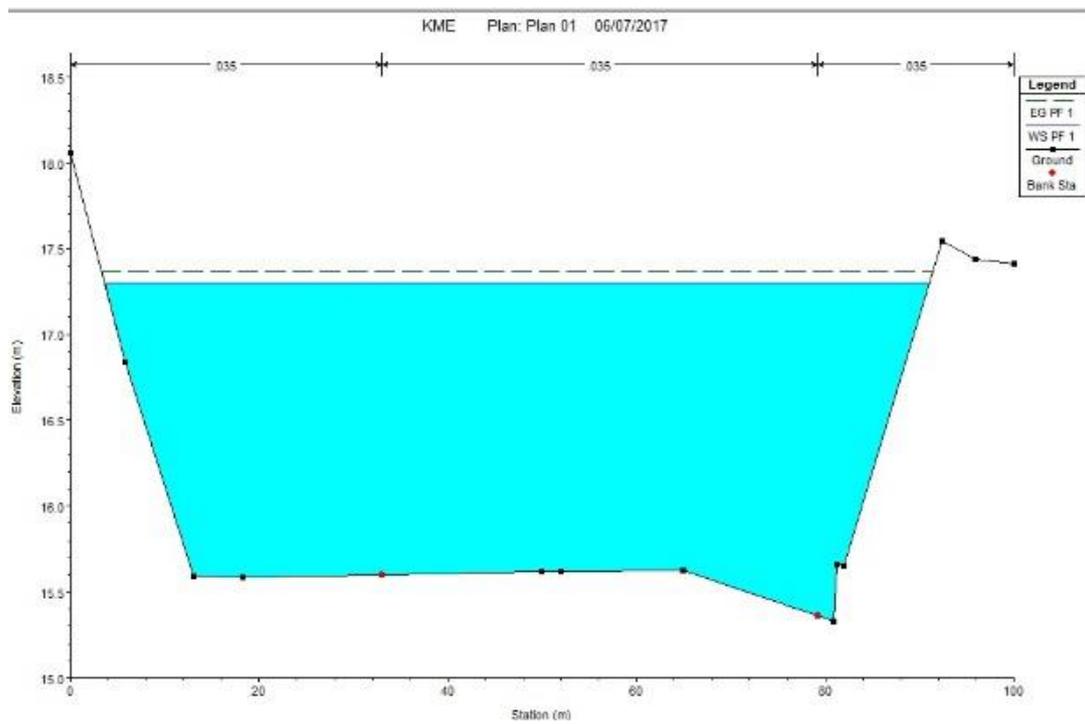
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.51 Sección Transversal 740



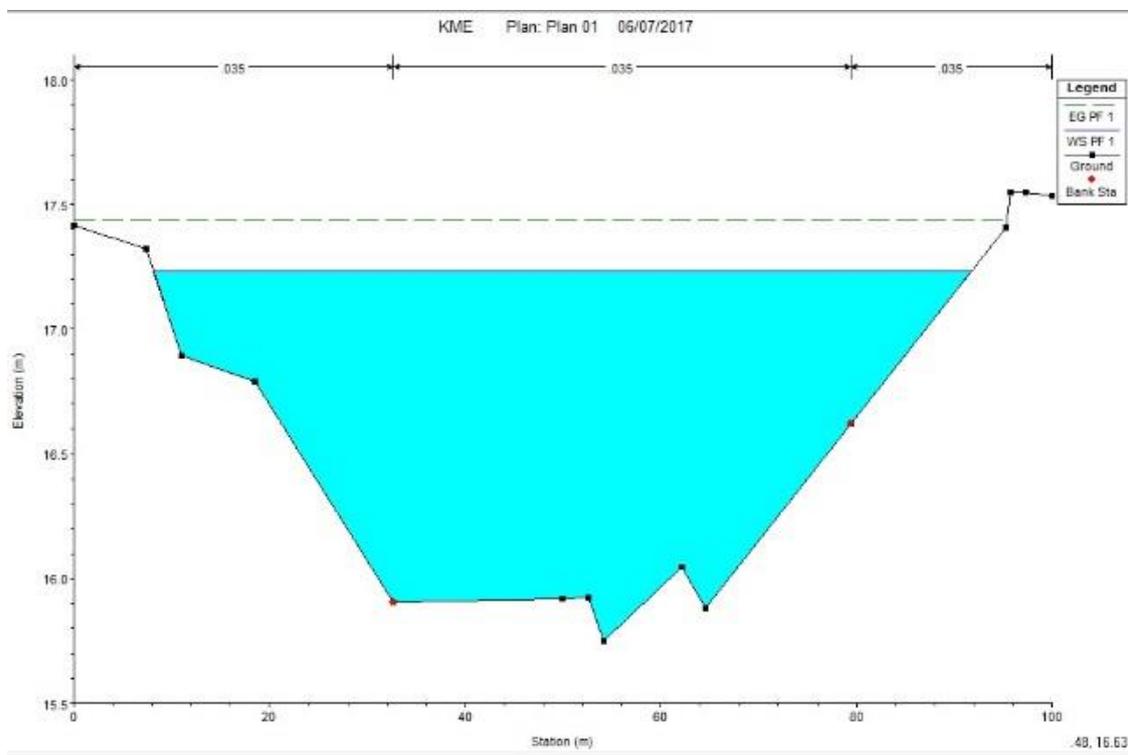
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.52 Sección Transversal 760



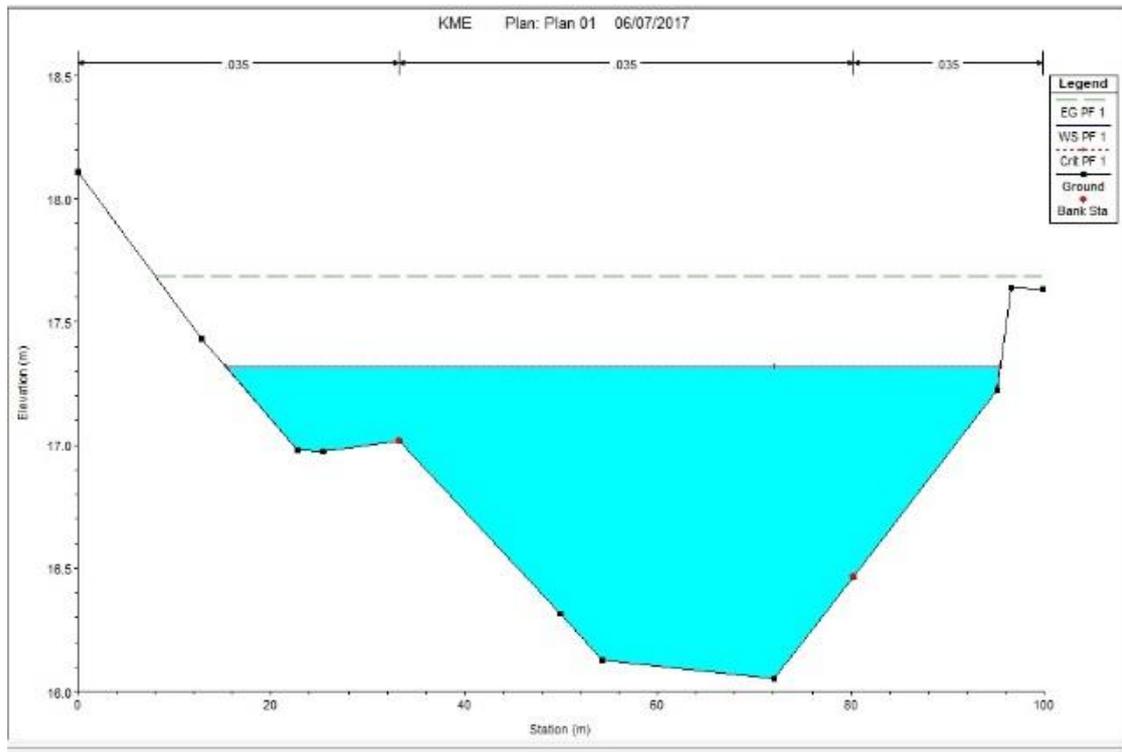
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.53 Sección Transversal 780



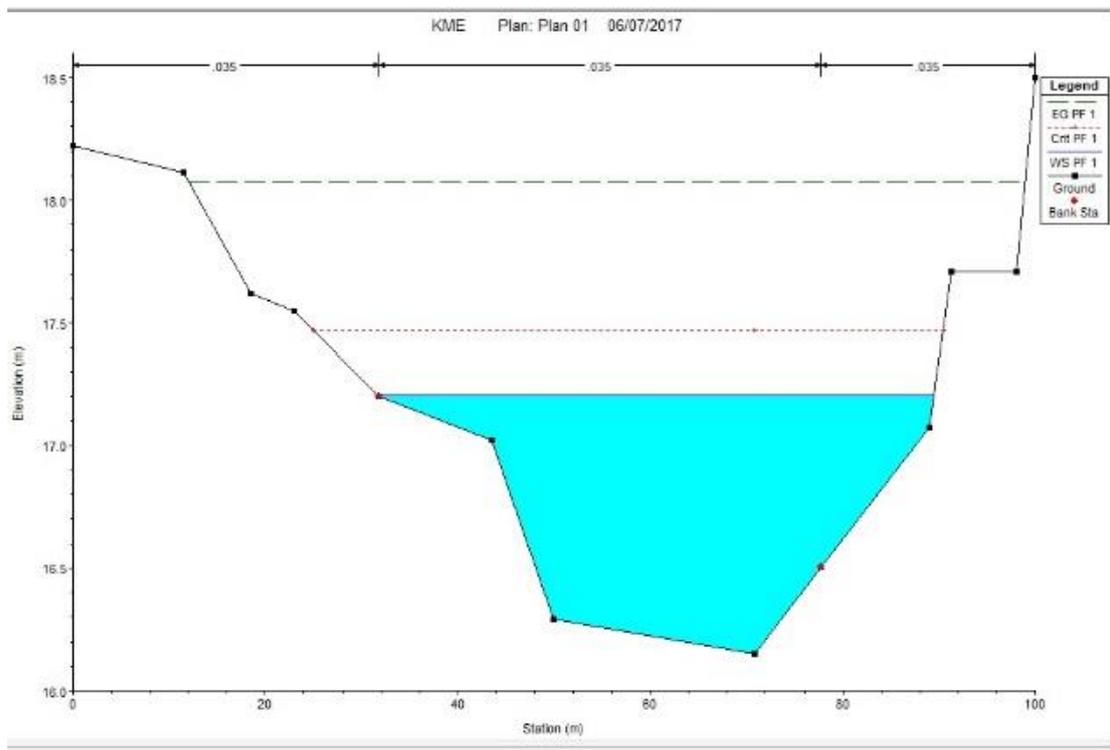
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.54 Sección Transversal 820



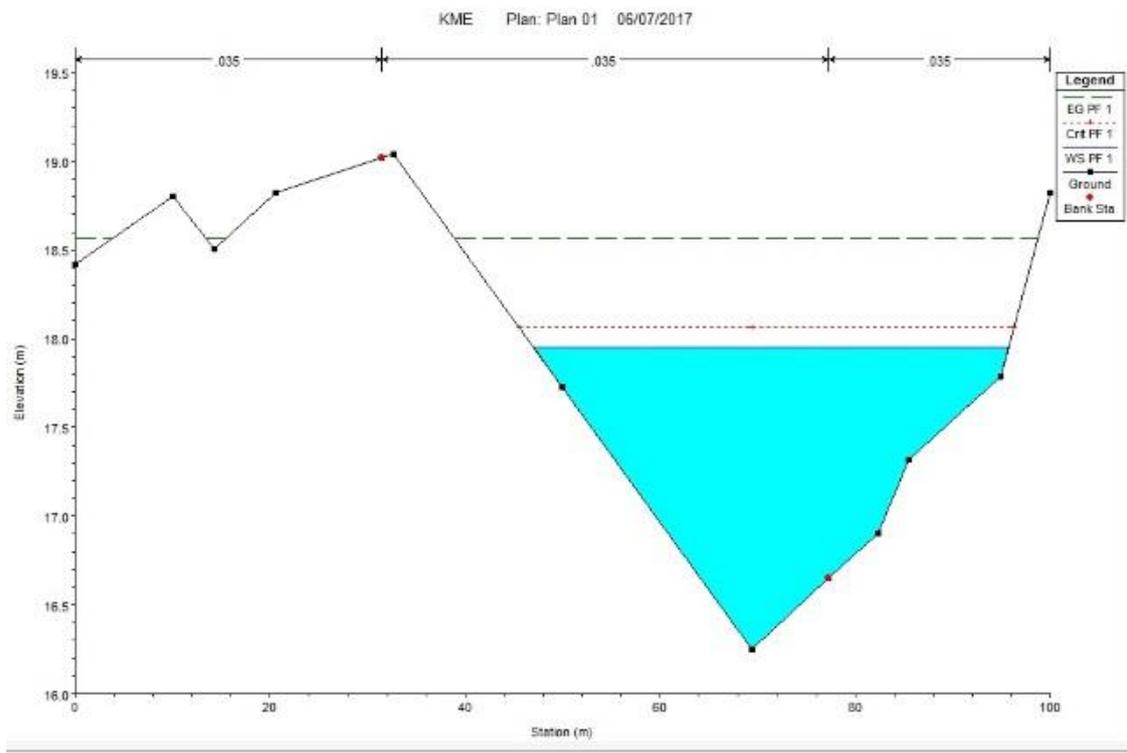
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.55 Sección Transversal 840



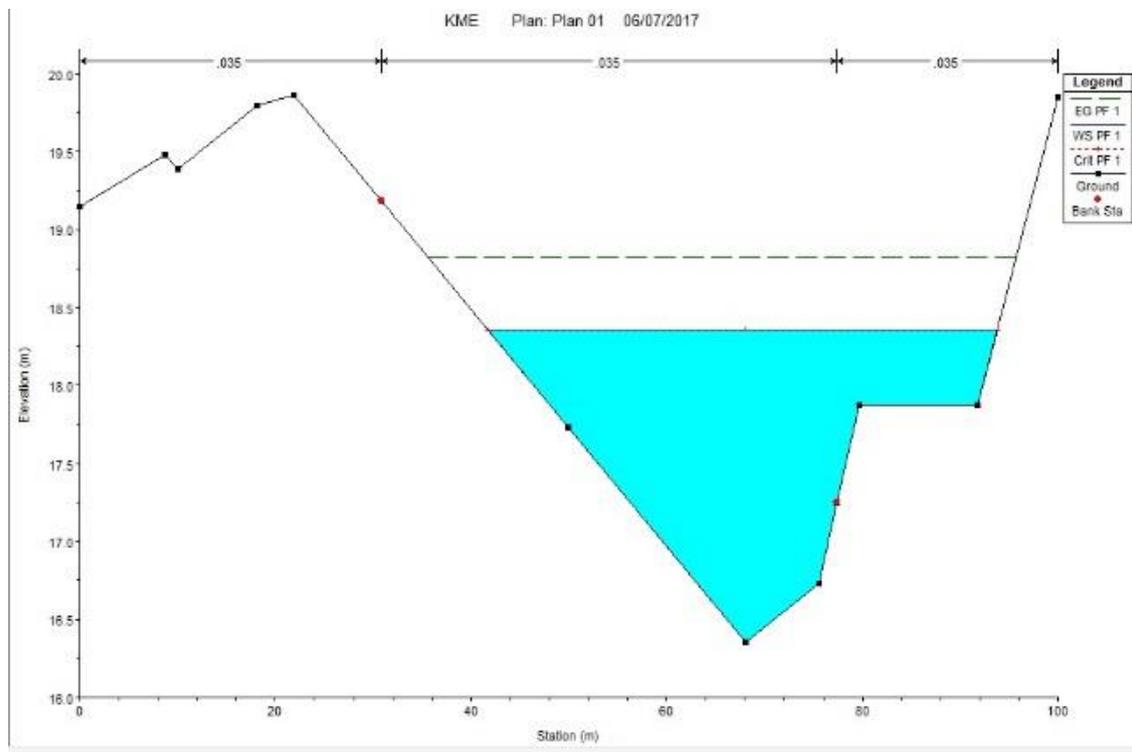
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.56 Sección Transversal 860



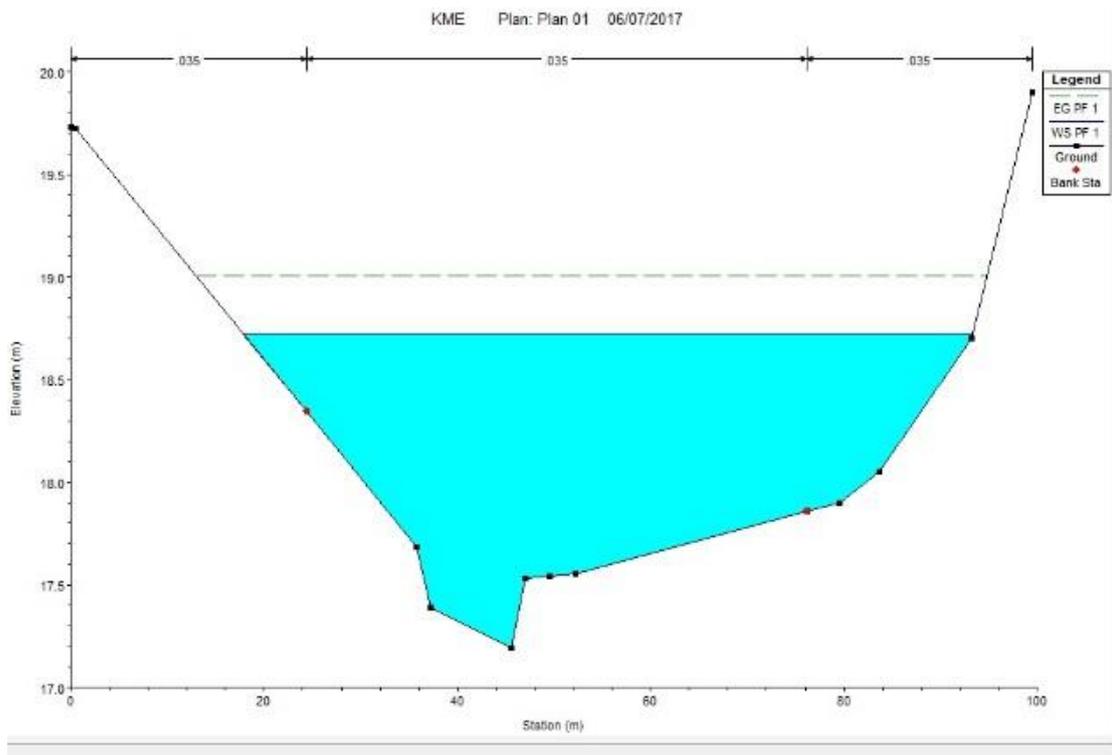
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.57 Sección Transversal 880



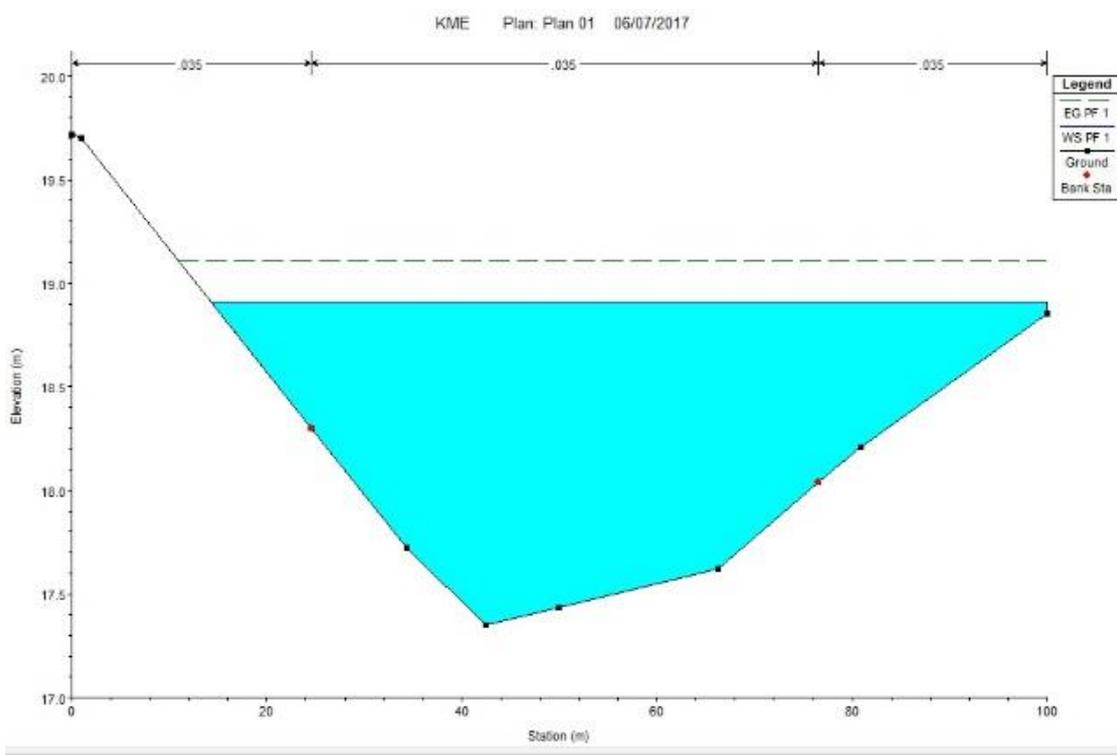
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.58 Sección Transversal 920



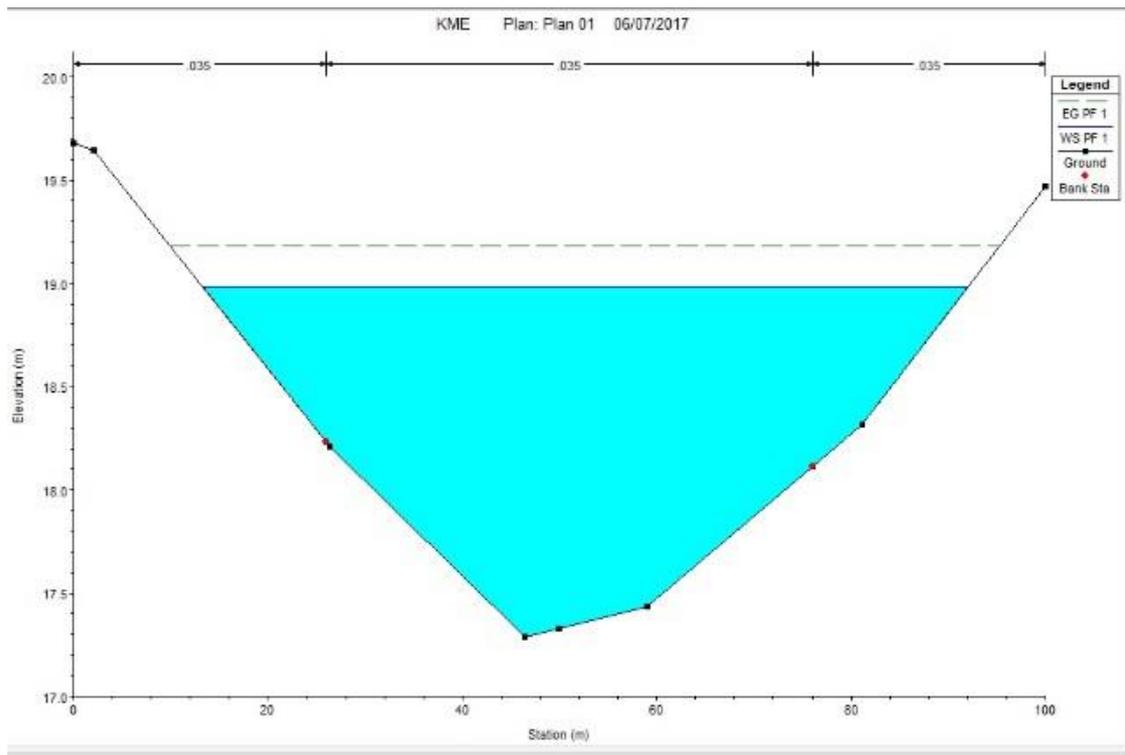
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.59 Sección Transversal 940



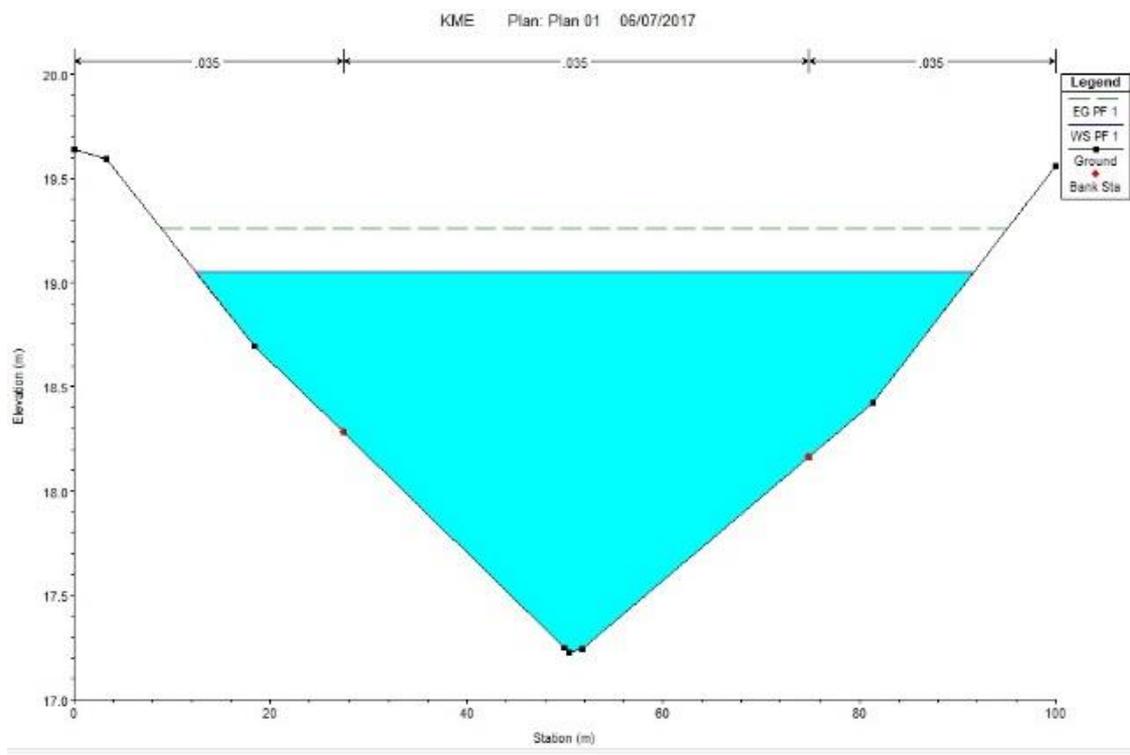
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.60 Sección Transversal 960



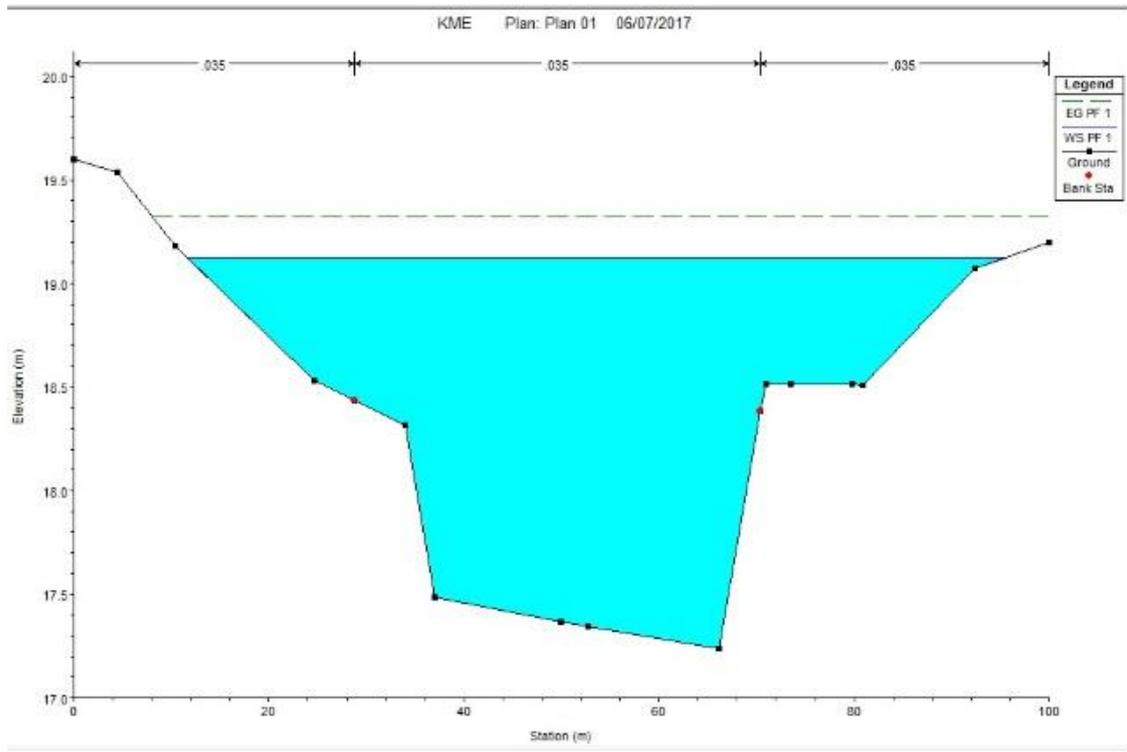
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.61 Sección Transversal 980



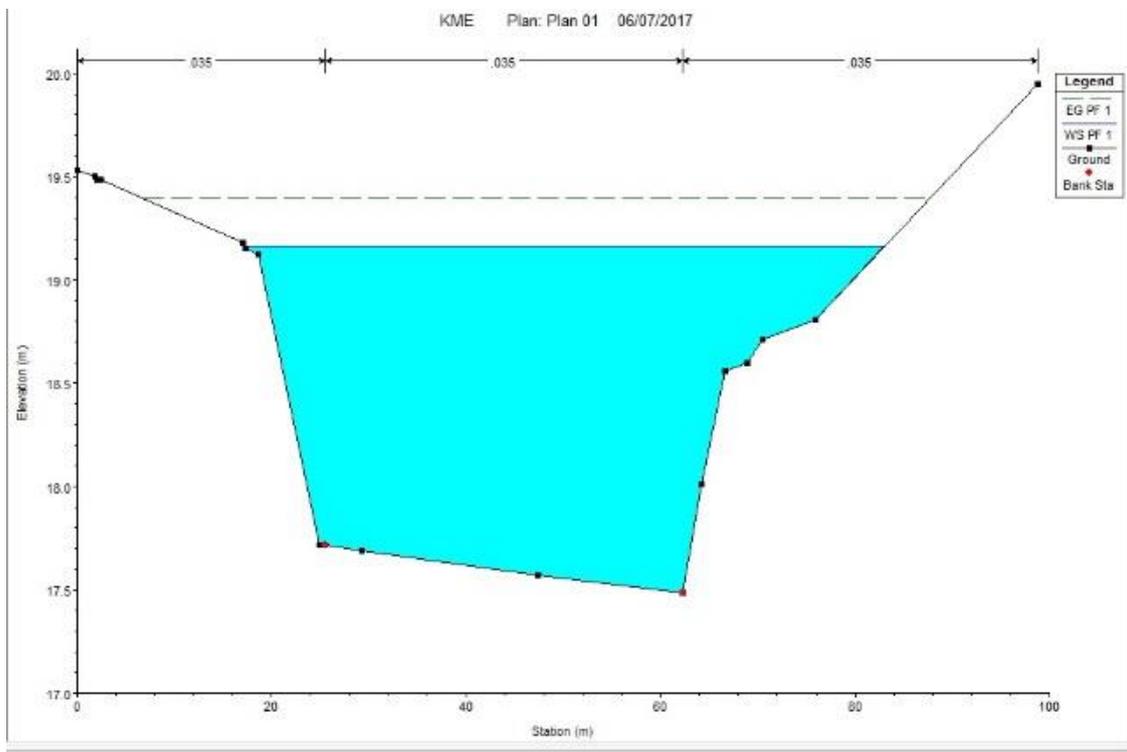
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.62 Sección Transversal 1000



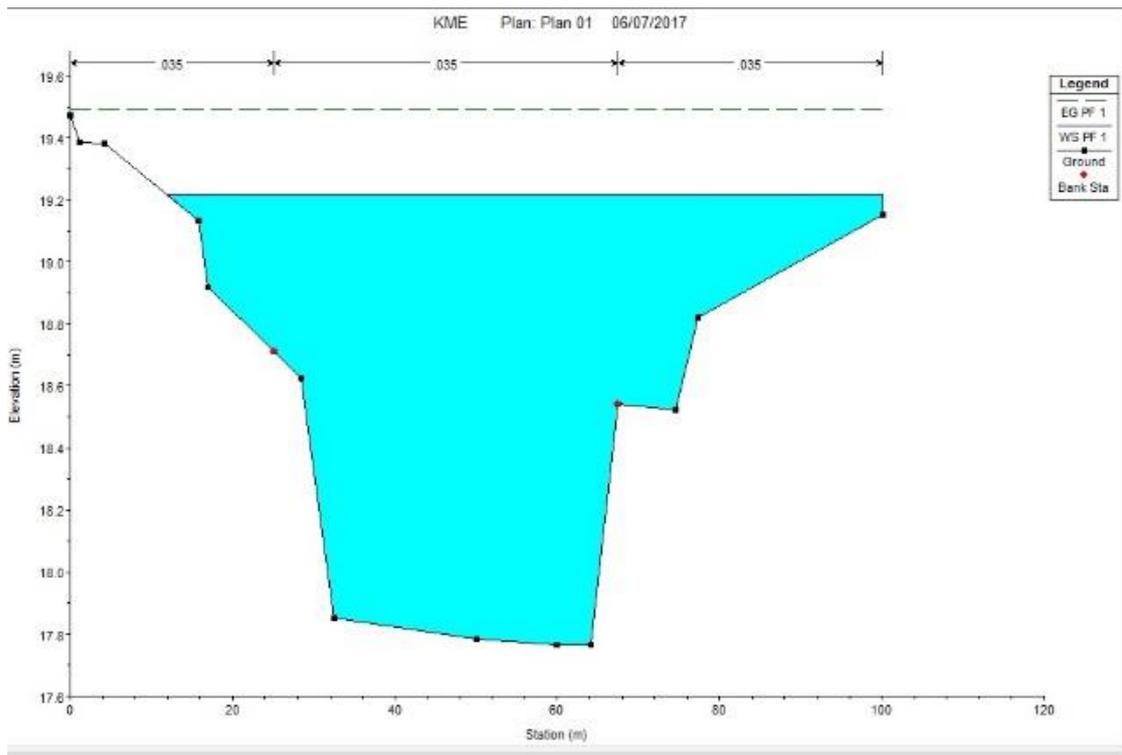
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.63 Sección Transversal 1020



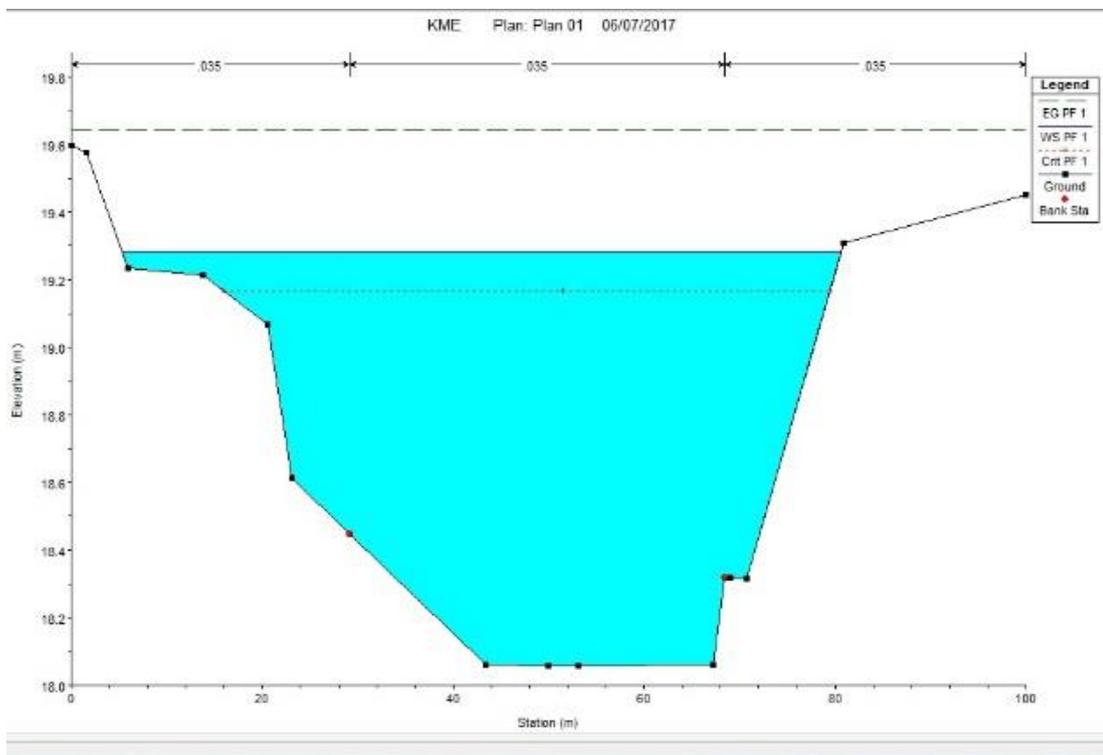
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.64 Sección Transversal 1040



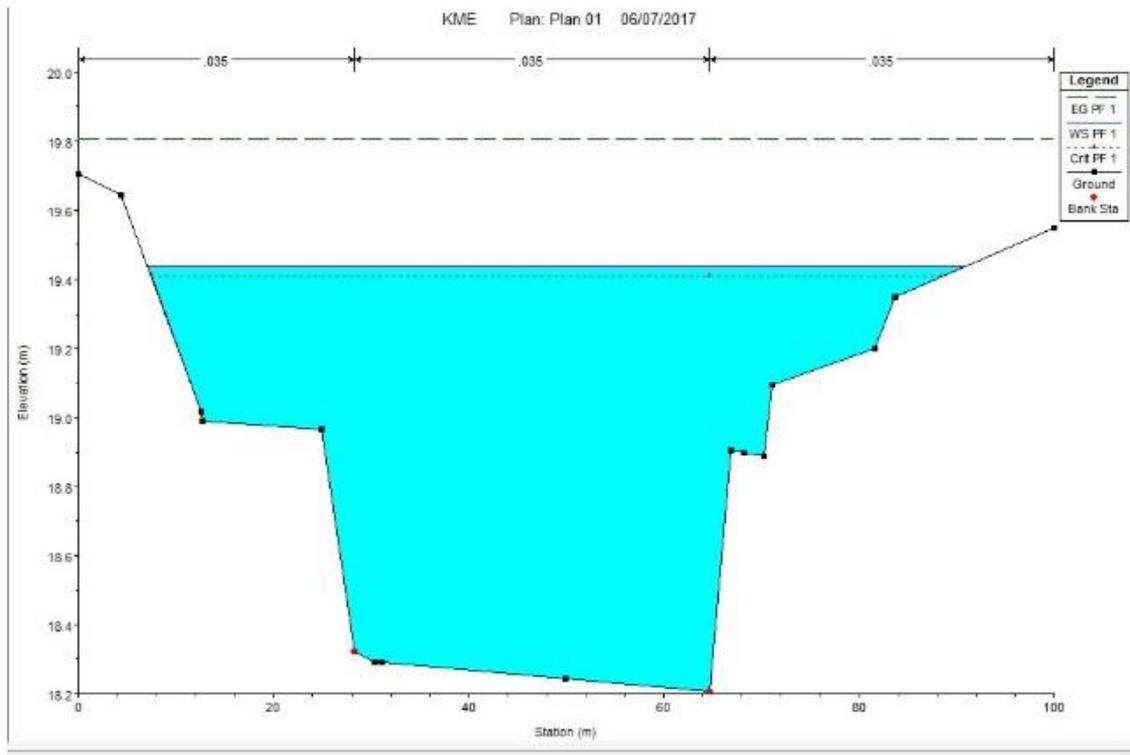
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.65 Sección Transversal 1060



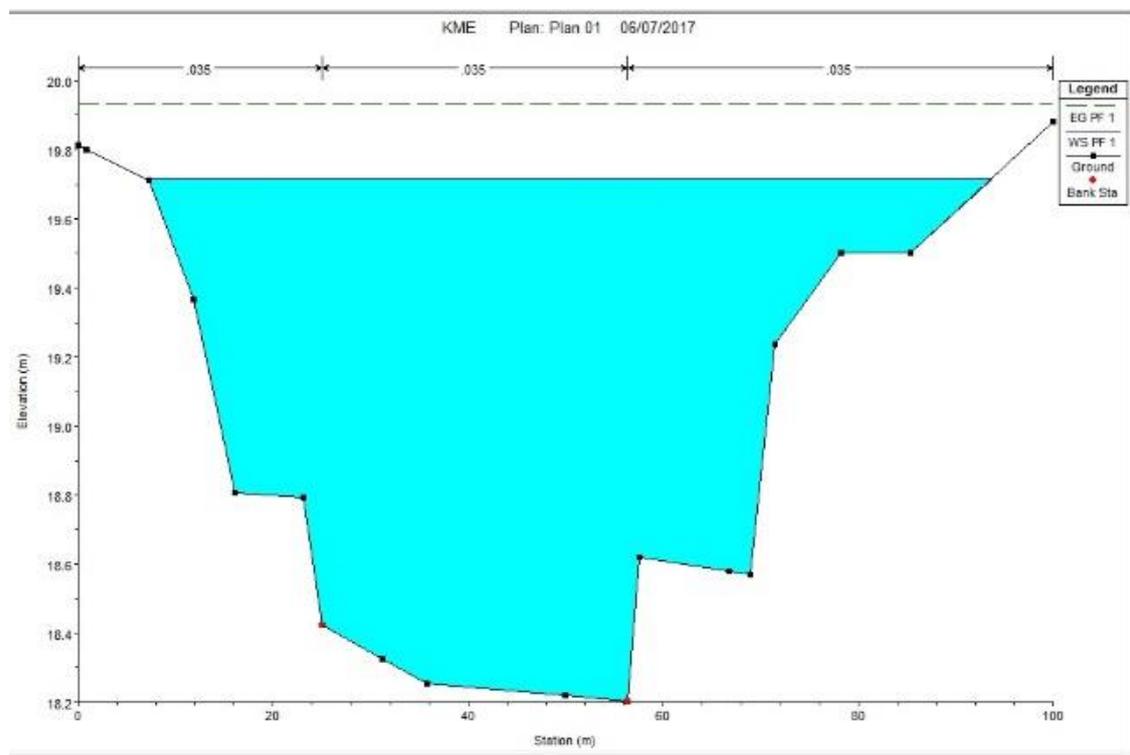
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.66 Sección Transversal 1080



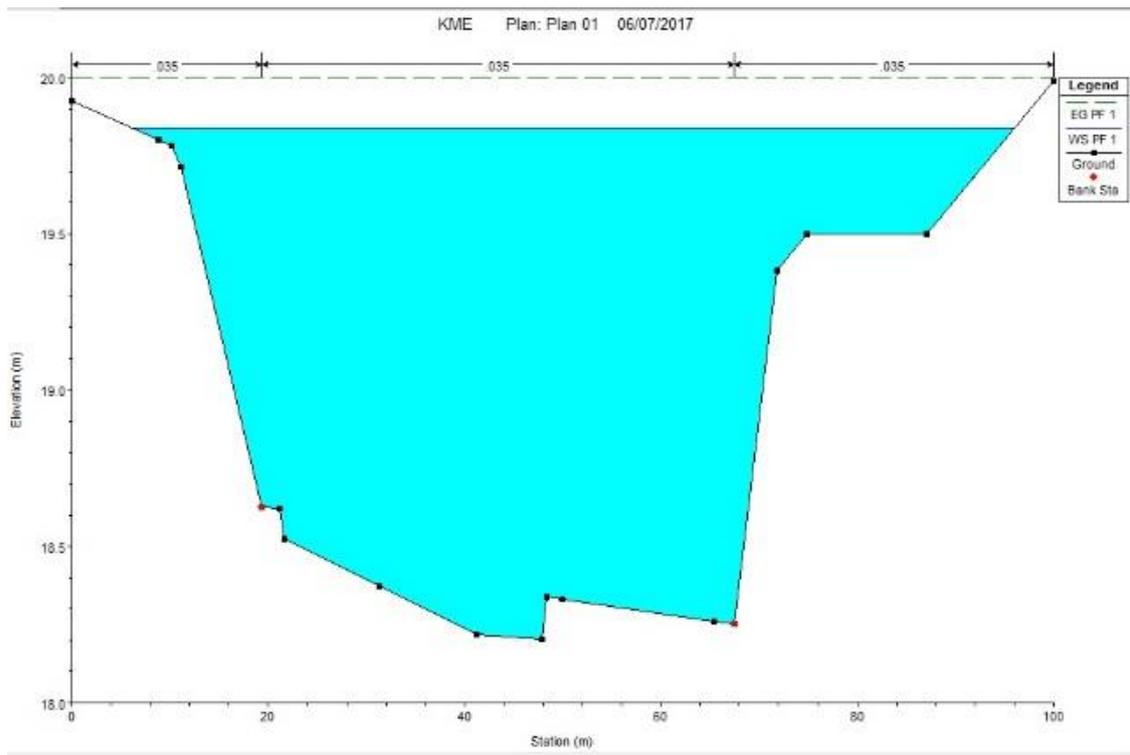
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.67 Sección Transversal 1100



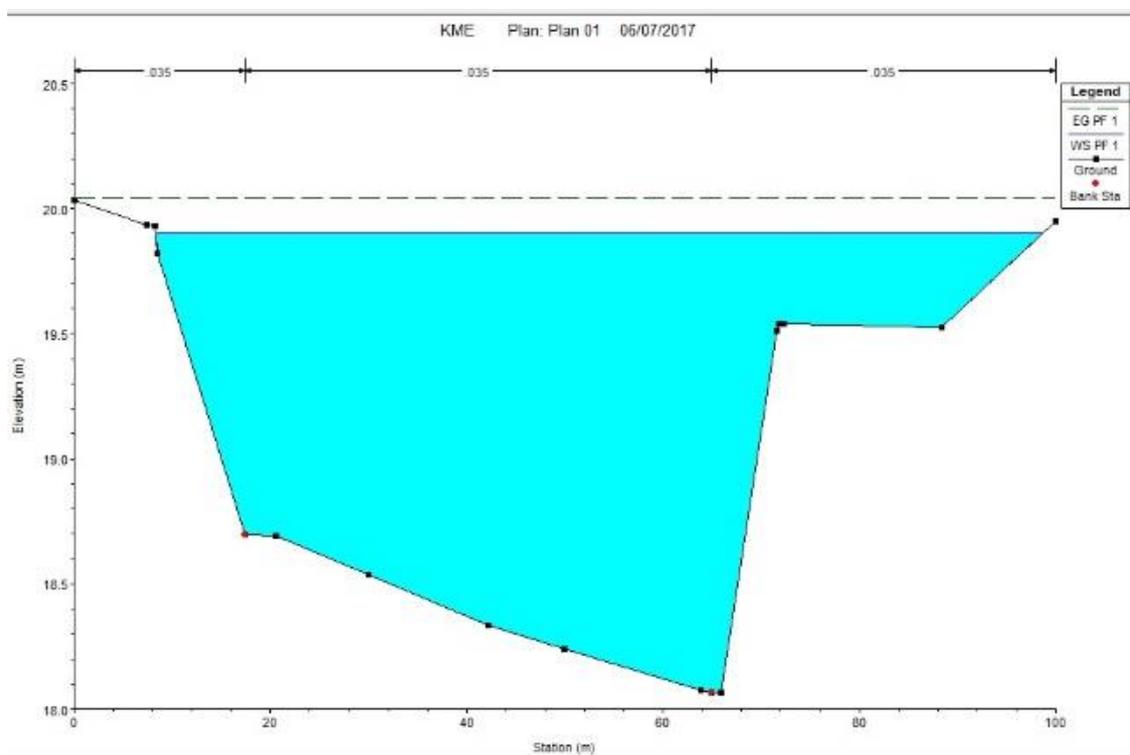
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.68 Sección Transversal 1120



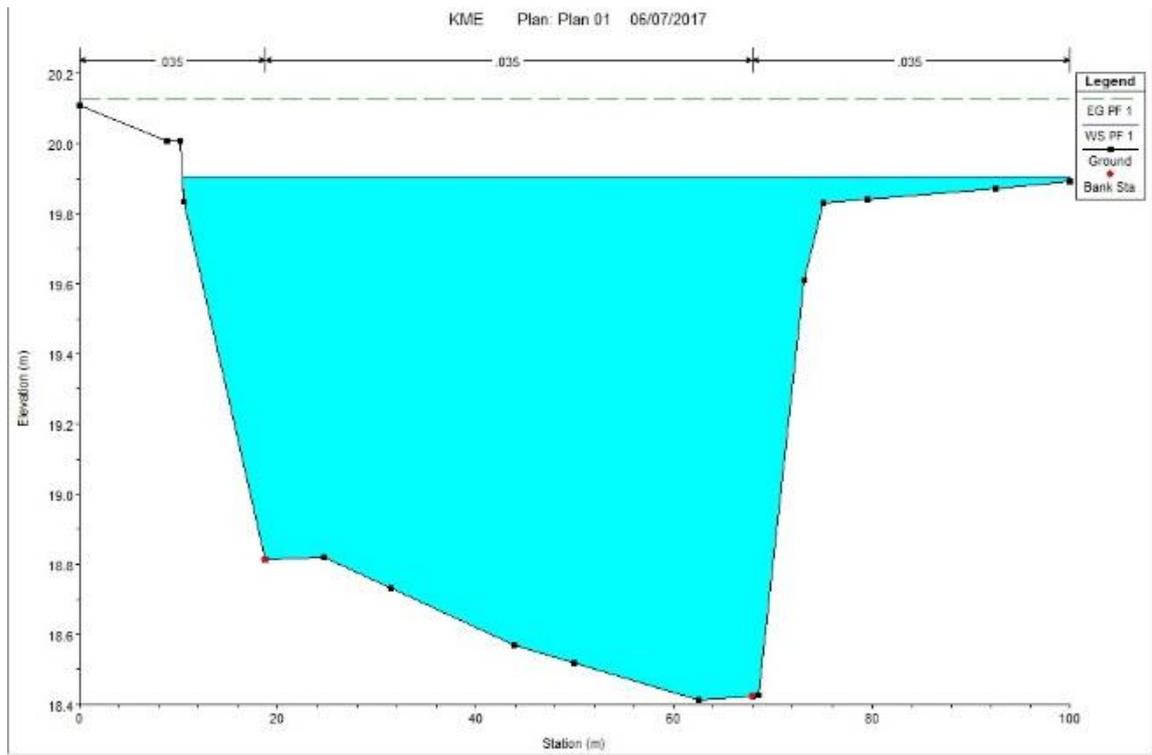
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.69 Sección Transversal 1140



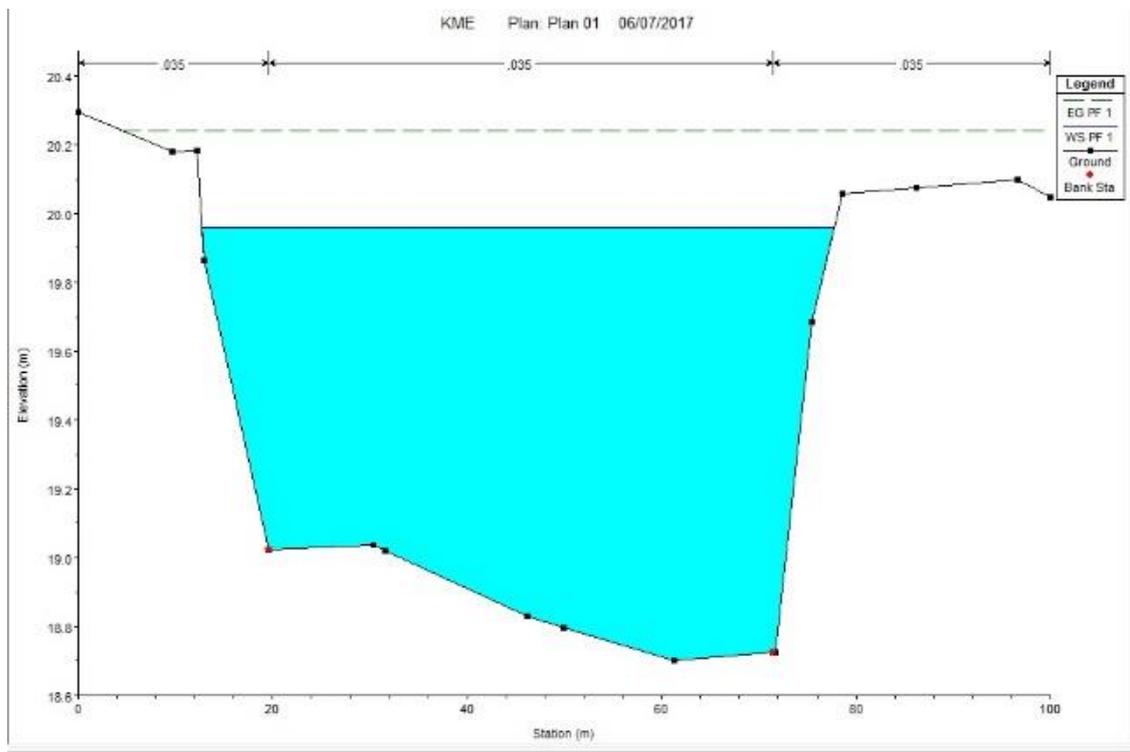
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.70 Sección Transversal 1160



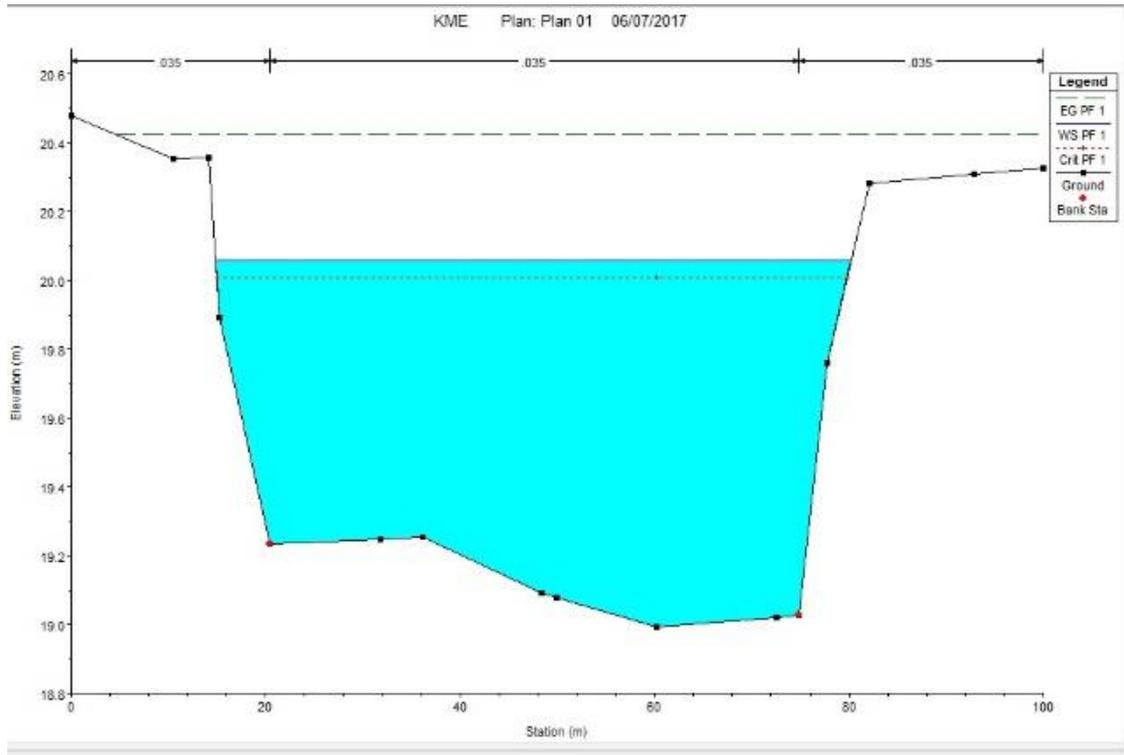
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.71 Sección Transversal 1180



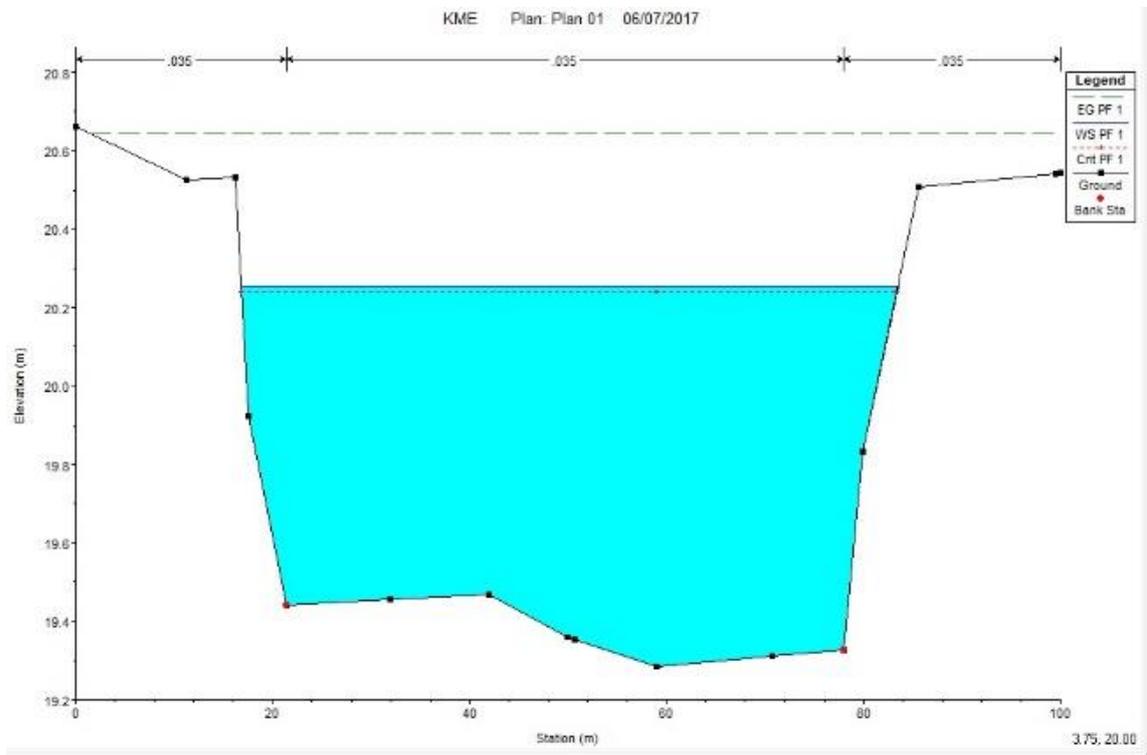
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.72 Sección Transversal 1200



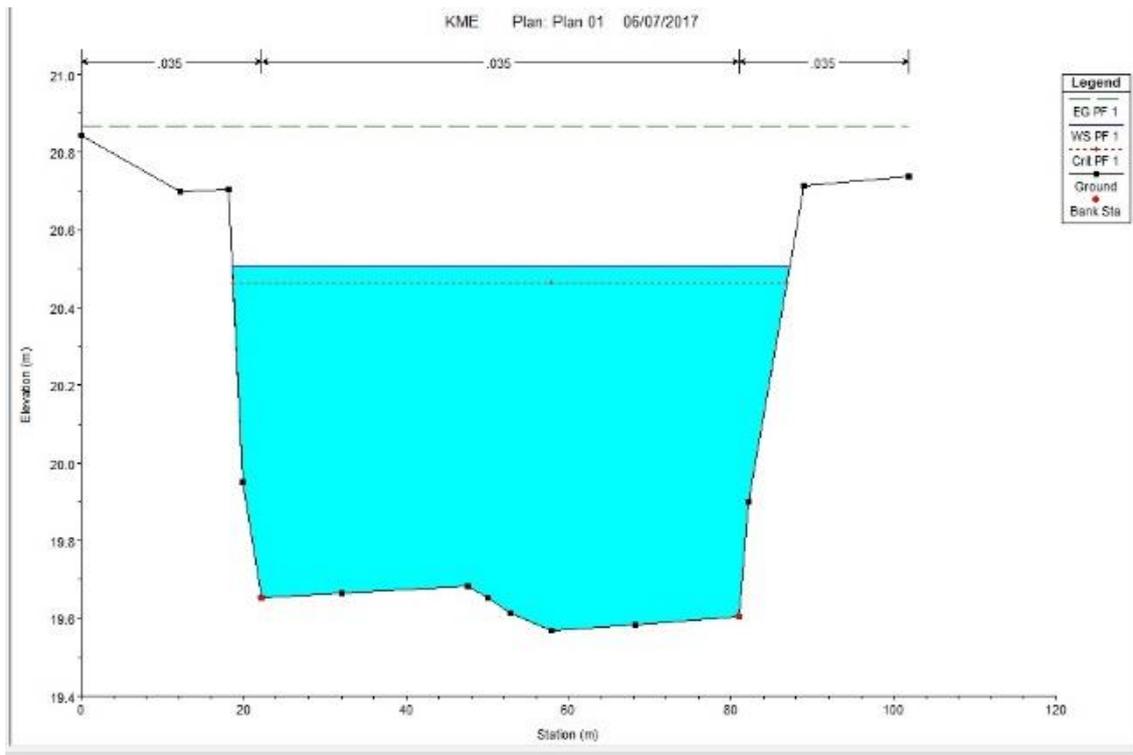
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.73 Sección Transversal 1220



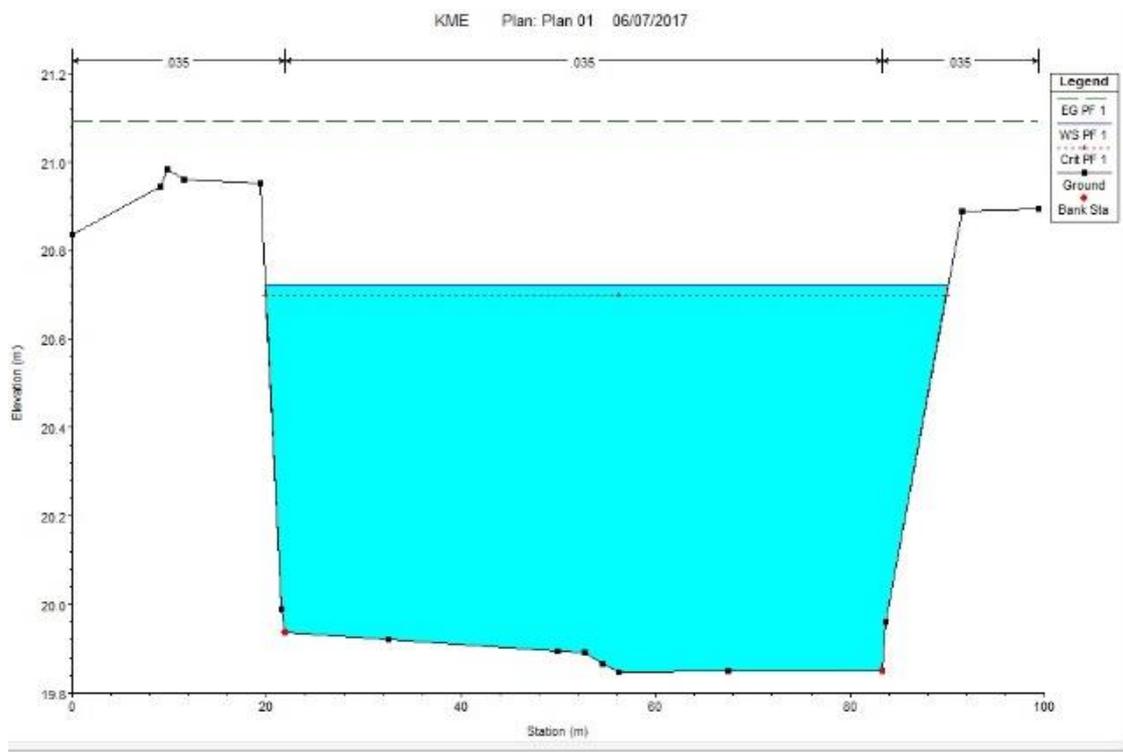
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.74. Sección Transversal 1240



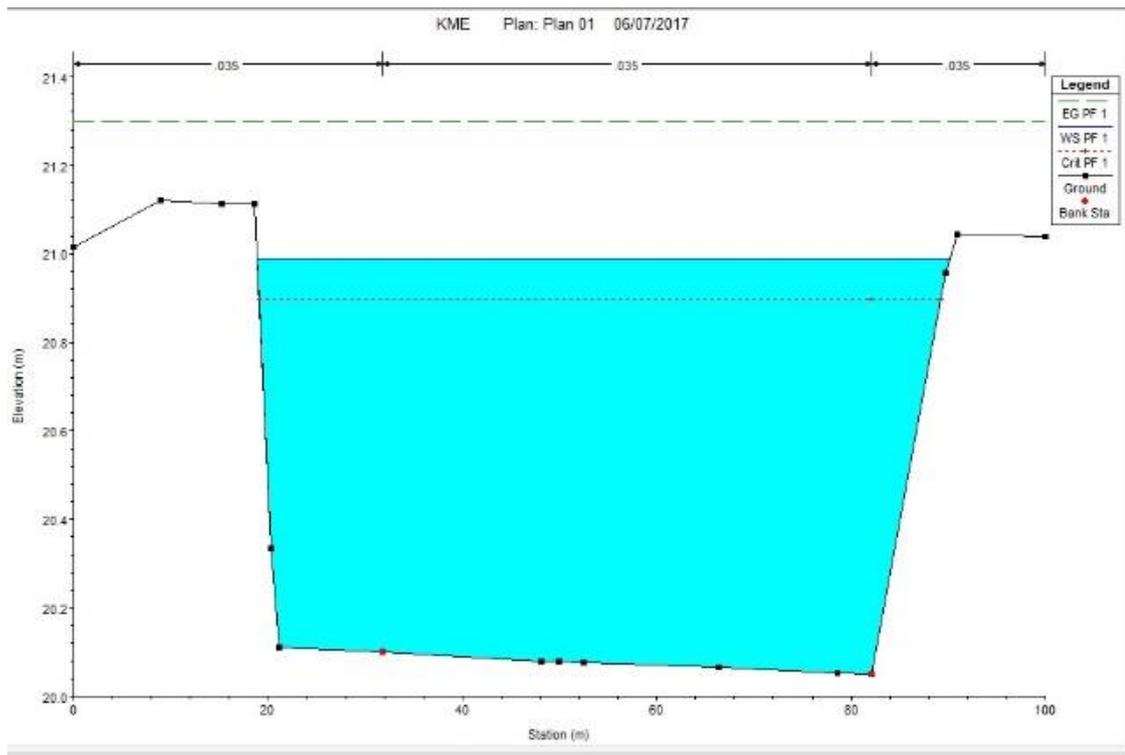
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.75 Sección Transversal 1260



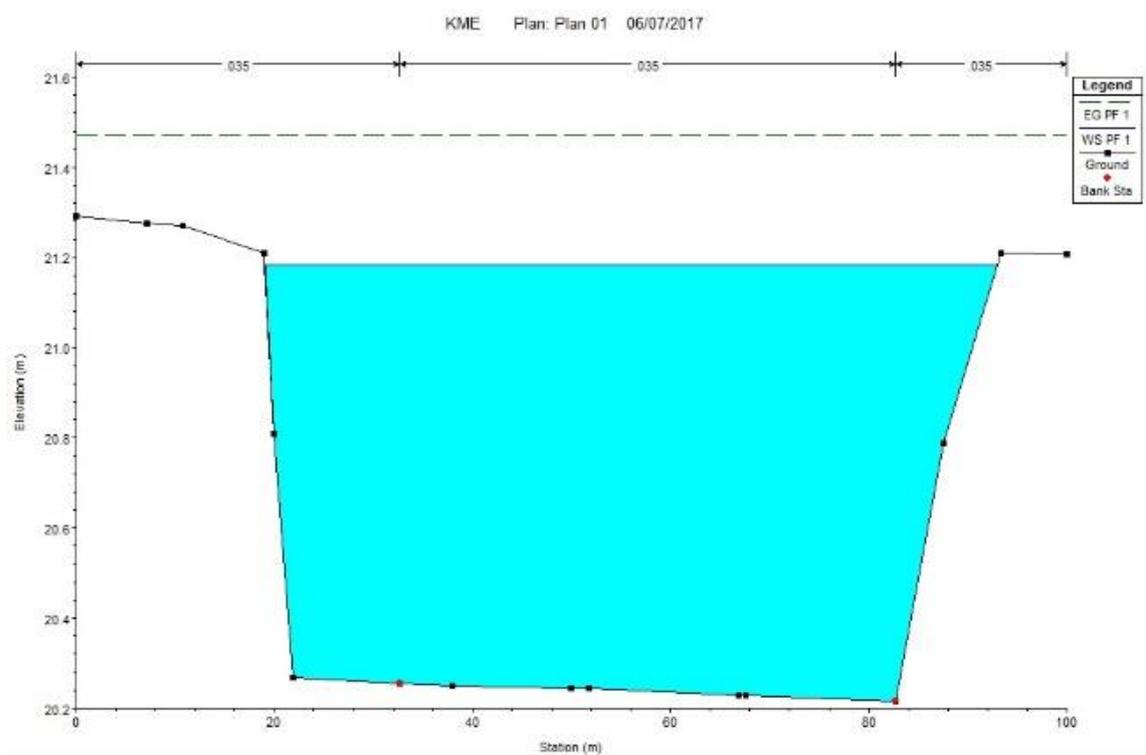
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.76 Sección Transversal 1280



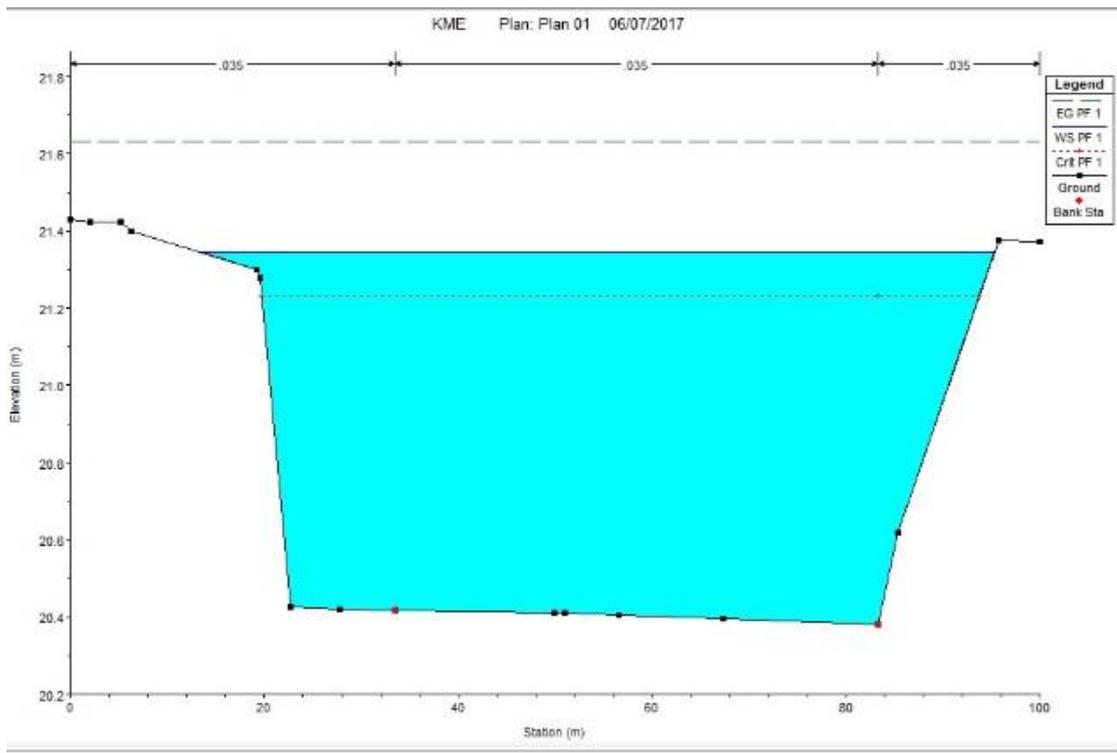
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.77 Sección Transversal 1300



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.78 Sección Transversal 1320



Fuente: Elaboración propia.