



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases
con emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón
distrito de puente piedra en el año 2017**

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

AUTOR

Diego Alexander Sena Mogollón

ASESOR

Dr. Ing. Cancho Zúñiga Gerardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA - PERÚ

2017



ACTA DE APROBACION DE TESIS

Código : F07-PP-PR-2.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don Sena Mogollón Diego Alexander cuyo título es: "Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón distrito de puente piedra en el año 2017"

Reunido en la fecha, escucho la sustentación y la resolución der preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13-8.....(numero).....
.....(letras).

Lima 09 de diciembre del 2017

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

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

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido conseguir culminar hasta este punto mis objetivos y por darme salud en todo momento. A mi querida familia por su apoyo incondicional que me brindan constantemente y en especial a mis padres Julián y Gaby que fueron responsables en la formación y carácter, gracias por darme una profesión para mi futuro

AGRADECIMIENTO

De forma personal agradezco al Dr. Cancho Zúñiga Gerardo, por orientación, los comentarios y su apoyo incondicional como asesor en mi desarrollo de investigación sin ello no se hubiera podido realizar y finalizar el proyecto de investigación.

Agradezco a mis familiares por todo el apoyo y confianza durante esta etapa de mi vida. A mis abuelos y a mi tía Norma Mogollón, que desde el cielo deben sentirse muy orgullosos de las metas que voy cumpliendo profesionalmente.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Sena Mogollón, Diego Alexander, con DNI N° 46274688, 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 auténticas y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde 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.

Lima, 9 de Diciembre del 2017



Diego Alexander Sena Mogollón

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 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.

Autor: Diego Alexander Sena Mogollón

Índice

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Realidad Problemática	15
1.2 Trabajos Previos	16
1.3 Teorías Relacionadas	20
1.3.1 Degradaciones de Defensa Ribereña	20
1.3.1.1 Fallas Geológicas	21
1.3.1.1.1 Causas Inestabilidad del Talud	22
1.3.1.1.2 Factores Geotécnicos	22
1.3.1.1.3 Análisis de Estabilidad	23
1.3.1.1.4 Tipos de Flujos	24
1.3.1.1.5 Falla Ladera.....	25
1.3.1.1.6 Caudales	26
1.3.1.2 Parámetros de Resistencia.....	32
1.3.1.2.1 Esfuerzos a la Cortante	32
1.3.2 Emulsión Asfáltica	35
1.3.2.1 Composición de la Emulsión Asfáltica	35
1.3.2.1.1 Tipos de Emulsión Asfáltica	36
1.3.2.1.2 Rotura y Curado.....	36
1.3.2.1.3 Propiedades de la Emulsión Asfáltica	36

1.3.2.2	Diseño de la Emulsión Asfáltica.....	37
1.3.2.2.1	Forma de Superficie de Falla.....	37
1.3.2.2.2	Factor de Seguridad.....	38
1.3.2.3	Estabilización.....	40
1.3.2.3.1	Riesgo Sísmico.....	42
1.3.2.3.2	Estabilidad de Emulsión Asfáltica Ante los Agregados.....	43
1.3.2.3.3	Permeabilidad de la Emulsión Asfáltica – Agregado.....	43
1.4	Marco Conceptual.....	43
1.5	Formulación del Problema.....	45
1.5.1.	Problema General.....	45
1.5.2.	Problema Específico.....	45
1.6	Justificación del Estudio.....	46
1.7	Hipótesis.....	46
1.7.1	Hipótesis General.....	46
1.7.2	Hipótesis Específicas.....	46
1.8	Objetivos.....	47
1.8.1	Objetivos Generales.....	47
1.8.2	Objetivos Específicos.....	47

II. MÉTODO

2.1.	Diseño de la Investigación.....	49
2.2.	Variables y Operacionalización.....	49
2.2.1.	Variable.....	49
2.2.2.	Operacionalización de Variable.....	49
2.3.	Población y Muestra.....	51
2.3.1.	Población.....	51
2.3.2.	Muestras:.....	51

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	52
2.4.1. Técnica	52
2.4.2. Validez.....	53
2.4.3. Confiabilidad.....	53
III. RESULTADOS	
3.1. Método de Análisis de Datos	55
3.1.1. Descripción de Zona de Estudio.....	55
3.1.1.1. Ubicación.....	55
3.1.2. Geología de Proyecto de Investigación	61
3.1.3. Hidrología	64
3.1.4. Parámetros Estabilidad de Talud – Metodo Limite	74
3.1.5. Ensayo de Para Determinar la Permeabilidad.....	78
IV. DISCUSIÓN	
V. CONCLUSIONES	
VI. RECOMENDACIONES	
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
VIII. ANEXO	

ANEXO N° 1 Matriz de Consistencia

ANEXO N° 2 Análisis Granulométrico por tamizado

ANEXO N° 3 Corte Directo

ANEXO N° 4 Humedad Natural

ANEXO N° 5 Gravedad Especifica y Absorción

ANEXO N° 6 Proctor Modificado – Emulsión Asfáltica

ANEXO N° 7 Proctor Modificado – Terreno de la zona

ANEXO N° 8 Corte Directo

ANEXO N° 9 Fichas de Recolección de Datos

ANEXO N° 10 Carta de Presentacion - ANA

LISTA DE GRÁFICOS

Grafica 1 Método de rebanadas	34
Grafica 2. Simbología del tipo de suelo	38
Grafica 3. Zonificación territorial de sismicidad en el Perú	42
Grafica 4. Ubicación del sector los Gallinazos	56
Grafica 5 Visita del lugar de estudio	56
Grafica 6. Realización del levantamiento topográfico.....	57
Grafica 7 Caudal de diseño por el programa River	65
Grafica 8 Caudal – Tiempo Retorno – Método. GUMBEL.....	66
Grafica 9 Caudal – Tiempo Retorno – Método. GUMBEL.....	68
Grafica 10 Valores de Fb y Fs según el río	72
Grafica 11. Estabilización talud – terreno natural sin sismo	75
Grafica 12 Estabilización talud – terreno natural con sismo	75
Grafica 13 Estabilización talud – adicionándole una capa de emulsión asfáltica con material granular.....	76
Grafica 14 Estabilización talud – adicionándole una capa de emulsión asfáltica con material granular y fuerzas dinámicas (sismo)	77
Grafica 15 Materiales granulares con emulsión asfáltica y sin emulsión.....	78
Grafica 16. Llenado del recipiente con un caudal constante	79
Grafica 17. Foto del Río Chillón	108
Grafica 18. Foto del Río Chillón	108
Grafica 19. Foto del Río Chillón	109
Grafica 20 Elaborando el ensayo de permeabilidad.....	109

LISTA DE TABLA

Tabla 1 Para el Fb, valores aproximados. (FONDO DE ORILLA)	27
Tabla 2 Para el Fs, valores aproximados. (FACTOR DE ORILLA)	28
Tabla 3 Condiciones para establecer K1	28
Tabla 4 Valores de Ks para cauce natural	29

Tabla 5 Valor Z de sismicidad	42
Tabla 6 Operacionalizacion de variable	50
Tabla 7 Grafica en qué nivel aproximadamente se muestra el nivel freático.	62
Tabla 8 Caudales máximos anuales estación de Magdalena del Río Chillón	64
Tabla 9 Calculo de caudal diseño método GUMBEL	65
Tabla 10. Calculo caudal retorno.....	66
Tabla 11 Calculo de caudal diseño método GUMBEL	67
Tabla 12 Calculo caudal retorno.....	67
Tabla 13 Comparación caudal de diseño	68
Tabla 14. Criterio de diseño para estructuras de control de agua	69
Tabla 15. Valor de escorrentía	70
Tabla 16 Datos del rio Chillón	71
Tabla 17. Calculo de concentración Tc	71
Tabla 18. Calculo de concentración Tc	71
Tabla 19 Calculo de concentración Tc	71
Tabla 20 Calculo de Intencidad	72
Tabla 21. Valores Ks para cause natural	73
Tabla 22 Coeficiente de permeabilidad sin emulsión asfáltica	80
Tabla 23 Coeficiente de permeabilidad con emulsión asfáltica	80

RESUMEN

El proyecto de investigación tiene como efecto analizar la degradación de defensa ribereña por las diferentes causas que ocurren en las laderas del río Chillón y realizar como influye el uso de emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017. Teniendo como objetivos específicos Definir como la aplicación de emulsión asfáltica influirá en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017; Analizar en que forma la aplicación de la emulsión asfáltica interviene en reducir la falla por fluidos en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017. Se optó por realizar estudios de mecánica de suelo para conocer las propiedades del suelo y poder ingresar los parámetros del terreno con emulsión asfáltica y sin emulsión asfáltica al software GEO STUDIO 2012 y conocer el factor de seguridad. Por otra con el sustento del levantamiento topográfico se puede conocer las diferentes pendientes y conocer el espacio mas crítico de la zona de estudio y poder aplicar la estabilización en las bases de la ladera y con ello obtener los resultados de coeficiente de permeabilidad con respecto al terreno natural y con emulsión asfáltica significando que exista una reducción en degradación de las bases de la ladera del río Chillón.

Palabras claves: Degradación, defensa ribereña y emulsión asfáltica.

ABSTRACT

The research project has the effect of analyzing the degradation of riparian defense by the different causes that occur on the slopes of the Chillón river and how the use of asphalt emulsion influences on the right bank of the Chillón river bridge stone district in 2017. Having as specific objectives Define how the application of asphalt emulsion will influence the decrease of geological faults on the right bank of the river Chillón district of Puente Piedra in the year 2017; Analyze in which way the application of the asphalt emulsion intervenes in reducing the failure by fluids in the right bank of the river Chillón district of Puente Piedra in the year 2017. It was decided to carry out studies of soil mechanics to know the properties of the soil and power enter the parameters of the terrain with asphalt emulsion and without asphalt emulsion to the GEO STUDIO 2012 software and know the safety factor. On the other hand, with the support of the topographic survey, it is possible to know the different slopes and know the most critical area of the study area and be able to apply the stabilization at the base of the slope and thereby obtain the results of the coefficient of permeability with respect to the terrain. Natural and with asphaltic emulsion meaning that there is a reduction in degradation of the foundations of the Chillón slope.

Keywords: Degradation, riparian defense and asphalt emulsion

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Las obras de ingeniería para la estabilización de taludes dentro de las obras de encauzamiento son conocidas desde épocas remotas donde se construyeron distintos tipos de muro de sostenimiento. En la actualidad las obras que mejor se conservan son las de piedra y adobe donde hasta ahora se tiene registro es en el antiguo Egipto, luego de crear obras de encauzamiento donde posteriormente fue mejorado por los romanos utilizando distintos aditivos para reforzar el mortero y ser usado en diferentes lugares como irrigación. Nuestros antepasados los incas fueron muy capaces para elaborar diferentes tipos de encauzamiento con la complejidad de añadirle muro de sostenimiento.

En los últimos años lima metropolitana y callao se perfilaron como ciudades de un crecimiento urbano considerable, Puesto que estos distritos pasan los Ríos Rímac, Huaycoloro y Chillón entre otros; las cuencas están ligado como recurso hídrico a la irrigación, generación de electricidad, en la industria es decir al desarrollo social y económico del país.

La inestabilidad de taludes es un problema que no solo afecta a las viviendas de la zona, sino que también se ven afectadas las obras de ingeniería, (Gonzales, 2015, p.5), nos indica que durante los años 1997 – 1998 se presentó un mega niño donde se vieron afectando las infraestructura y directamente con focos infecciosos a la población de la zona en muchos lugares del país es un problema que se debe dar una solución adecuada para que la estabilidad de las masas de las riberas de los ríos para poder disminuir las inundaciones que puedan ocasionar en las zonas más críticas del Distrito de Puente piedra.

Para una apropiada solución nos basaremos dentro de la ingeniería geotécnica para saber los parámetros, características y propiedades del suelo y proponer una defensa ribereña con muros concreto lanzado con emulsión asfáltica y poder minimizar los impactos que dañaran el talud del Río Chillón y disminuir las posibles fallas del terreno. Ya que el Perú se encuentra en un proceso de transformación y desarrollo es decir en crecimiento y expansión urbana es por eso que se debe empezar a controlar los problemas ocasionados por la sobrepoblación que existe en lima. En este año el Perú se ve afectado por fenómeno extraordinario llamado “El Niño” recientemente produjo desastres notables en todo el Perú siendo un tema

de urgencia en todos los gobiernos regionales y municipales. Según (Núñez, 2009, p.3), nos indica que la ubicación geográfica y morfológica de nuestro país combinado con la geología y movimientos sísmicos de las diferentes zonas hace que falle las riberas de los ríos ocasionando constantemente inundaciones en diferentes puntos de la ciudad poniendo en riesgo las zonas vulnerables en el tramo del río Rímac. Un análisis social importante es la mejora de reubicación de viviendas que se encuentra en zonas ribereñas del río donde invaden zonas de alto peligro por deslizamiento de talud este problema esta interrelacionado con los efectos de que son susceptibles a desastres debido al flujo de escombros o desbordes.

Por su parte la Autoridad Nacional del Agua (ANA) del Ministerio de Agricultura y Riego anuncio que el caudal del agua se había duplicado a comienzo de año del 2016, registrando desborde en zonas vulnerables del cauce del río Chillón y sumando sus distintos tipos de suelos que son susceptibles a sufrir problemas de deslizamientos de tierra las laderas que ha permanecido firmes durante décadas pueden ocurra en cualquier momento un deslizamiento de masa

Finalmente, el proyecto de investigación describe los fenómenos ocurridos en el río Chillón para lo cual se realizó una ficha técnica de evaluación de campo, para hacer un levantamiento de información en las zonas más críticas del río Rímac. Adicionalmente se desarrollará conceptos básicos y metodológicos que serán aplicados en el proyecto de investigación para el análisis, y dar sustento a la propuesta de defensa ribereña con emulsión asfáltica que será nuestro método de estabilización de talud en el río Chillón.

1.2 Trabajos previos

(AGUILAR Daniel, 2016) Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensas ribereñas. Tesis para obtener el título de ingeniero civil

En la Pontificia Universidad Católica del Perú – Perú. Establece los objetivos generales:

- Identificar las variables técnicas que permitan comparar el comportamiento de los sistemas de revestimiento contra la erosión de colchones de

gaviones y de geoceldas con relleno de concreto en el proyecto de defensa ribereña del río Zarumilla.

- Comparar los resultados del análisis de las variables técnicas definidas y establecer, en base a esta comparación, el revestimiento contra la erosión más adecuado para el proyecto de defensas ribereñas en el río Zarumilla.

Asimismo, el autor empleó la Investigación Cuantitativa con el fin de realizar una investigación aplicada y un diseño de investigación no experimental, se ubicó en el Nivel de Investigación explicativo ya que busco recopilar datos para sustentar y comparar datos los resultados obtenidos en la tesis fueron: Llegando a comparar los dos revestimientos contra la erosión ribereña para el caso rio Tumbes en la que se ve afectados Perú y Ecuador se puedo identificar que los efectos de inundación por los efectos del fenómeno de “El niño” eran perjudiciales para ambos países y gracias al este estudio se puede conocer que los gaviones y las geoceldas con relleno de concreto aumentan la capacidad de resistencia para las sollicitaciones mínimas del proyecto. Finalmente, concluyó que mejor forma de prevenir la erosión es mediante el recubrimiento con geoceldas con relleno de concreto por que trabaja mejor ante las velocidades y fuerzas de arrastre.

(BEROSOVSKY Aleksey, 2013) Estudio experimental del comportamiento por desempeño de concreto lanzado reforzado con fibras metálicas. Tesis para obtener el título de ingeniero civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú – Perú. Establece los objetivos generales: fijo como objetivos: Definir las características técnicas, al desempeño del concreto shotcrete adicionando fibras de acero y poder desarrollar un análisis de su diseño de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM para luego obtener la gráfica de fuerza y deformación. Aplicando la metodología científica porque gracias a la ciencia es que se puede dar respuesta a los fenómenos que presenta la naturaleza. Se obtuvo los resultados siguientes: Guiándose de los resultados experimentales la energía absorbida por el concreto shotcrete con adicción de fibras de acero se puedo establecer una relación entre dosificación de fibras y cantidad total. Finalmente, fija como conclusión de a los

resultados obtenidos que existe un patrón con el tipo de concreto shotcrete y las fibras.

(Torres Fernández, 2012) Uso de los geos sintéticos en defensas ribereñas de los ríos de selva baja. Tesis para obtener el título de ingeniero civil en la Universidad Nacional de Ingeniería. Establece los objetivos generales fijo como objetivos: Dar solución a la comunidad del centro poblado con el nombre de Puerto Rosario Laberinto que es castigada muchas veces por las inundaciones, producto de las crecidas del río Madre de Dios. Se aplicó la metodología cuantitativa ya que se realizaron estudios dentro del áreas afectadas y obtuvo los resultados siguientes que para el control de la erosión de la ribera del Río Madre de Dios específicamente dentro del área de estudio mediante los estudios geológicos se determinó el tipo de suelo y se consideró hacer capas con material granular para la protección del talud en la ribera para luego aplicar la solución a la inestabilidad de la ribera la solución que se aplicó en esta tesis fue el uso de geo sintéticos como hay distintos tipo de geo sintéticos para este caso se aplicó la geo bolsas finalmente fija como conclusión que el incremento del caudal cualquier río de la selva trae como consecuencia inundaciones que involucran erosión de la riberas y que sus principal características de los ríos de esa zona es que los cauces están formados principalmente por arena y limos. Gracias a los diferentes estudios que se realizaron se pudo conocer que dentro de esa área no contiene materiales pétreos por tal razón se aplicó la solución de geo bolsas.

(REINOSO Chiquín y otros 2014) Estabilizacion de taludes con mortero asfáltico. Tesis para obtener el título de ingeniero civil en la Universidad de las Fuerzas Armadas – Ecuador. Establece los objetivos generales: Definir una metodología para estabilizar a traves de uso de mortero asfáltico analisando los procedimientos de diseño del talud para establecer el factor de seguridad. Se aplicó la metodología cuantitativa ya que se realizaron estudios dentro del áreas afectadas y obtuvo los resultados siguientes gracias al diseño mortero asfáltico se llegó a establecer que cantidad de agua y que porcentaje de emulsión llevara en el mortero asfáltico finalmente la estabilización de talud se llevó a ejecutar para poder probar todos los parámetros para la estabilidad llegando a observarse resultados

favorables ayudando a la revegetación de la zona, por otra parte se llegó a establecer que la emulsión asfáltica será de rompimiento lento.

(CORRADINE Jorge 2014) Deterioro de una Base estabilizada con asfalto por factores del medio ambiente. Tesis para obtener el título de ingeniero civil en la Universidad Distrital Francisco Jose Caldas – Colombia. Establece como objetivo general: Identificar como influyen los factores del medio ambiente en el deterioro de la base estabilizada con asfalto para comprobar si es una opción viable para utilizar en las estructuras de las vías de la ciudad de Bogotá Asimismo, el autor empleó la Investigación Cuantitativa y el nivel de investigación no exploratorio dado que se recolecta datos en campo in situ con el fin de conocer más de cerca la problemática y permite tomar muestra de suelo. . Los resultados obtenidos fueron: Para poder realizar el proyecto de investigación se realizó diferentes ensayos uno de ellos es la realización de briquetas la cual sirvió para presenciar las fallas ocurridas mediante el medio ambiente donde fueron expuestas para visualizar las fallas la otra briqueta fue expuestas a ensayos de suelos y de pavimento estos ensayos reflejaron cuanta retención de agua tiene y su relación con asfalto que fue evaluada para determinar la deformación y resistencia del material para concluir el autor dio su punto de vista que aumento el porcentaje de compactación ya que al ser expuesto disminuye la cantidad de vacíos.

(QUIROZ Washington , 2017) Comparación entre la estabilización de suelos con emulsión asfáltica, y la estabilización de suelos con asfalto y diésel para determinar cuál estabilización proporciona mayor densidad aparente y relación de soporte CBR. Tesis para obtener el título de ingeniero civil establece como objetivo general: Comparar la estabilización del esfuerzo del suelo con emulsión asfáltica, y la estabilización con asfalto y diésel para determinar que estabilización proporciona mayor densidad aparente y valor relativo de soporte CBR. Asimismo, el autor empleó la Investigación Cuantitativa y el nivel de investigación exploratorio dado que se recolecta datos en campo in situ con el fin de conocer más de cerca la problemática y permite tomar muestra de suelo. Los resultados obtenidos en la tesis fueron: el estudio de suelo dio como resultado un suelo arena limosa y al adicionarle al suelo asfalto y emulsión asfáltica en caliente y se logró una densidad de 2.484 gr/cm³ ahora para encontrar la capacidad portante se realizó el ensayo de CBR

primero valor obtenido fue 60 CBR correspondiente al 9% de emulsión asfáltica. El segundo resultado fue 59 % de CBR utilizando 3% de asfalto y 6% de diésel.

Con respecto a la estabilidad de taludes con emulsión asfáltica (Ovalle, 2014) en su tesis titulada Estabilización química de los bordes de un terraplén erosionados por escorrentías. Tesis para obtener el título de ingeniero civil en la Universidad Austral de Chile – Chile. Establece como objetivo general: Estabilizar químicamente el material utilizado en los taludes seleccionados, mediante la utilización de un aditivo que mejore las propiedades y durabilidad. Para lograr estabilizar cualquier talud mediante cualquier aditivo es fundamental determinar las características del terraplén así mismo el autor empleó la Investigación Cuantitativa con el fin de realizar una investigación aplicada y un diseño de investigación no experimental. En la tesis menciona en la parte de estabilización con emulsión asfáltica que se realizó maquetas a escala introduciendo material más porcentajes de emulsión asfáltica dando como resultados que el material granular paso a ser un material no plástico a tener baja plasticidad cuando se le introdujo 4% de emulsión asfáltica por otro lado se llegó a observar en la maqueta que no sufrió ningún zanja ni agrietamiento con lo cual se concluyó que al sumarle la emulsión asfáltica al terreno controló la erosión del talud debido al flujo del agua.

1.3 Teorías relacionadas

1.3.1 Degradaciones de defensa ribereña

La degradación es el estadio final de unos procesos de empobrecimiento y degradación de los ecosistemas, y agro sistemas, por sobrexplotación, uso y gestión inapropiados de los recursos naturales básicos: suelos, agua y vegetación. Existiendo diferentes factores que causan la degradación uno de los más destacados es la erosión causada por el agua o el viento proceso que afecta de forma generalizada a la mayor parte de las tierras emergidas del mundo. (Almorox Alonso, y otros, 2010, p.25).

Ahora si se da la degradación en taludes naturales ya sea pérdida de resistencia o rigidez en el terreno será en efecto un tema para comprender y solucionar el tema de deslizamiento de talud, ahora si bien se estudiara la degradación se tendrá que tocar el tema de degradación que es el proceso de

sedimentación y aumentando los niveles del tirante del cauce. En la actualidad se viene realizando diversos métodos para evaluar la inestabilidad de taludes llegando a ser un campo que se ha progresado significativamente dentro de la ingeniería, el comportamiento y análisis del talud se describe el mecanismo de falla del terreno como un cuerpo rígido y establecer un grado de resistencia a la superficie. Implican establecer las definiciones con el incremento de tensión y de deformación que se encuentra en la teoría de plasticidad.

Las degradaciones que se dan estructuralmente se dan por los agentes atmosféricos y fenómenos naturales induciéndose una degradación gradual que difícilmente se contempla en los proyectos es decir una estimación de precios para realizar un mantenimiento es por eso que se ve a afectado por la erosión hídrica que desempeña una fuerza significativa para las alteraciones naturales del talud en las laderas otra influencia significativa es el clima que incide sobre la morfología del perfil de talud. (Almorox Alonso, y otros, 2010, p.34).

Procesos degradación de la defensa ribereña:

- ✓ Erosión
- ✓ Viento
- ✓ Movimientos sísmicos

1.3.1.1 Fallas geológicas

En cualquier terreno las fallas geológicas son roturas de masa de terreno con desplazamiento, donde se hace presente en distintos puntos de los márgenes del cauce del río, aflorando material rocoso, esto es consecuencia a su baja resistencia mecánica del material de las laderas.

Las Principales causas de degradación en la infiltración del fluido superficial en el material de relleno, induciendo: la reducción de la resistencia del terreno, aumentando el peso del relleno, presentando presión hidrostática y fuerzas de

agua, debilitando y socavando las bases de la superficie del talud y provocando un corte del talud. (Ovalle, 2014,p.10)

Debido a la inclinaciones de terreno en la ladera pueden ocurrir desprendimiento esto se puede producir cuando el material rocoso se encuentra suelto de toda la superficie del terreno existiendo diversas fuerzas que tiendan a cederlo estas son: filtración, fuerza de gravedad y presión del flujo del rio; las superficie falla que pueda involucrar una sola capa del terreno o comprender varias sub capas obedece a la inestabilidad de talud que también puede ser indirecta o directa del hombre: corte ladera, relleno, flujo aguas, lluvias, invasión de habitantes, etc.

1.3.1.1.1 Causas Inestabilidad del talud

Para realizar un diseño de talud en la mayoría de los casos se centra en realizar el análisis de estabilidad del talud donde se deben contemplarse varios factores como posibles fallas de roturas donde se vea involucrado todo el talud

- Mala compactación de la superficie del talud
- Degradación superficial del talud por factores atmosféricos (humedad, filtraciones, y temperatura)
- Erosión superficial debido al flujo del agua
- Afloramiento de filtraciones en las bases del talud

Debido a cualquiera de estos casos y donde el suelo presente menor resistencia que el resto del suelo se puede presentar una inestabilidad del talud en la que se ve afectada la superficie del terreno. (Lopez, y otros, 2008, p.153).

El análisis de estabilidad de talud se puede analizar por el método de equilibrio limite y análisis de numéricos métodos finitos.

1.3.1.1.2 Factores geotécnicos

Mediante los factores geotécnicos nos ayudara a especificar las propiedades del terreno del talud

- **Características del terreno**

Mediante el laboratorio de suelo podremos verificar el tamaño y propiedades del suelo donde determinaremos su capacidad portante, cohesión, ángulo de fricción interno (Gonzales de Vallejo, 2006, p. 20).

Suelos cohesivos: El suelo está conformado por partículas finas estos son suelos blandos.

Suelos granulares: Este suelo presenta partículas de formas regulares.

1.3.1.1.3 Análisis de estabilidad

La estabilidad de un talud está determinada por factores geométricos (altura e inclinación), factores hidrogeológicos (presencia de agua) y factores geotécnicos (resistencia y deformación). (Gonzales de Vallejo, 2006, p. 432).

Para el análisis de estabilidad del talud están el método limite donde nos permitirá conocer el factor de seguridad este factor nos dará a conocer numeralmente el factor de amenaza para que el talud falle en sus peores condiciones cabe indicar que este método lo demostraron Fellenius (1936) que introdujo el método de rebanadas luego Bishop (1955) sintetizo y mejoro la teoría de rebanadas, Spencer, Jambu todos ellos conllevaron a desarrollar el método limite y como resultado tuvieron semejanza en el resultado. (Tapia, 2009, p. 49).

En el proyecto de investigación desarrollado se aplica los softwares determinados para la tesis de degradación y verificación de estabilidad de taludes con el programa computacional GeoStudio.

Flujo

El flujo es un fenómeno capaz ocasionar los desastres naturales originando deslizamientos de ladera. Como bien sabemos que en el Perú se presente el fenómeno del “El niño” la cual aumentaría los desbordes de los ríos. De acuerdo con las razones que se han venido realizando podemos decir que el flujo depende como se caracteriza los diferentes tipos de suelo que están presentes aguas arribas con respecto al flujo podemos clasificar los diferentes tipos de flujo. (IRENA, 2017, p. 2).

1.3.1.1.4 Tipos de flujos

➤ **Flujo de agua**

Una inundación se define como una descarga de agua extraordinaria con concentración de sedimentos de menos del 5%. Aumentando los diferentes factores como la velocidad, la humedad, el tipo de terreno y la cantidad de sedimentación con la que el flujo de agua viene, esto es suficientemente para que las bases del talud fallen y ocurra la inestabilidad del talud. (Tapia, 2009, p. 67).

➤ **Flujo lodo**

Cabe decir que este flujo de lodo trae consigo material arcilloso y limoso lo cual ayuda a que el agua este más viscoso y aumente en el transporte de material rocoso. (Tapia, 2009, p. 68).

➤ **Flujo de residuos**

De la misma manera del flujo de lodo este flujo hace aumentar en la concentración de sedimentación, este tipo de flujo se convierte casi en una mezcla concreto ya que trae consigo mucho material granular. Cabe agregar que este flujo aumenta la fricción de partículas por lo cual pueda ocasionar colisiones entre las bases del talud y pueda ocurrir una falla en el talud.

El deslizamiento superficial es un proceso de ruptura se producen en los márgenes de los ríos para este tipo de fallas se construyen obras de ingeniería la cual se diseña para soportar y prevenir los deslizamientos superficiales del terreno para taludes escarpados de masas de suelos y rocas fracturadas o donde se haya hecho cortes el diseño de los muros de sostenimiento debe soportar las cargas laterales del terreno y las demás presiones externas en la (Vilcahuamán, 2015, p. 25).

Los movimientos producidos superficie del talud se sitúan entre 1 a 2 metros de profundidad cualquier tipo de talud están afectados a fuerzas naturales que tienden a que parte de la masa fracturada se deslicen hacia abajo, esta ruptura se magnifica cuando el caudal del rio aumenta para nuestro caso fue notorio que

producto al fenómeno del niño hubo mucha degradación de las laderas del río chillón produciendo desbordes.

De la misma manera que existe un flujo de agua que afecta la degradación del talud también se debe conocer el flujo de materiales secos donde en la mayor parte de este flujo se presenta en suelos granulares este se ve reflejado en los taludes de los ríos por presentar volúmenes altos de material granular, este flujo de material también está relacionado con la degradación de talud esto debido a la interacción de flujo de aire bajo fuerte presiones, otro factor es el sismo, después de la consideraciones sobre la interacción del aire y el sismo se llega a la conclusión que aceleran la degradación del talud.

1.3.1.1.5 Falla ladera

Como ya se había mencionado los factores de estabilidad de talud las fallas que se producen en las laderas son por las combinaciones de los diferentes factores de estabilidad la cual puede determinar las condiciones de roturas a lo largo de las diferentes estratificaciones de la ladera produciendo cinemáticamente el desprendimiento de masa de suelo o rocas.

Otros factores que producen la fallas son las construcciones externas y colindantes en el borde de la superficie del talud aumentando el peso unitario del suelo. (Gonzales de Vallejo, 2006, p. 439).

- **Falla por licuefacción**, La falla ocurrida por licuefacción es cuando en la zona afectada es producida cuando las fuerzas de carga pasando rápidamente su estado pasando de solido a un estado líquido provocando la inestabilidad del talud, es una falla muy destructiva ya que la resistencia al esfuerzo cortante disminuya por los esfuerzos actuantes esto se da normalmente en suelos que granulares o suelos sueltos y donde el drenaje sea pobre.
- **Erosión**, Los flujos de agua y viento provocan la degradación de taludes y de las estructuras de sostenimiento degradando sus geometrías, la erosión provoca desprendimientos de suelos fracturados y el arrastre de

materiales provocando inundaciones, desbordes, hundimientos de terrenos.

La erosión induce a pérdida de equilibrio del talud y de estructuras, esta falla puede aumentar su escala de deterioro del talud cuando se presenta “El fenómeno del niño” donde será imposible de cuantificar los daños.

1.3.1.1.6 Caudales

Para calcular el caudal de avenida hay dos métodos

- Método empírico
- Método estadístico

Los cálculos realizados para calcular el caudal máximo del río servirá para establecer un cauce estable, esto se da mediante: Material arrimado, revestimiento con rocas pesadas o estructuras con mallas electro soldadas en la cara de exposición con el flujo del río (obras de encauzamiento). (Tapia, 2009, p. 70).

Estas estructuras de defensas ribereñas permitirán controlar el tirante de la máxima avenida

➤ **Calculo ancho estable**

Para el cálculo de la sección estable del lecho del río Chillón tenemos:

Método de Lacey

La teoría del régimen es una síntesis de conocimientos empíricos aplicables a la estabilidad de cauces en ríos que transportan sedimentos. Se define de la siguiente manera: (Tapia, 2009, p. 99).

$$B = 4.831Q^{1/2} \qquad y_m = 0.128 \frac{Q^{1/3}}{D_m^{1/6}} \qquad I = 0.204 \frac{D_m^{5/6}}{Q^{1/6}}$$

DONDE:

B = Ancho del cauce estable (m)

Q = Caudal de diseño (m³/seg)
 Ym = Profundidad o calado media (m)
 Dm = Diámetro medio (m)
 I = Pendiente Hidráulica

- Método de Blench - Altunin

Para el caso de gravas, procedemos al cálculo mediante la fórmula:

$$B = 1.81 \sqrt{\frac{Q * F_b}{F_s}} \quad H = 1.02 \left[\frac{Q * F_s}{F_b^2} \right]^{\frac{1}{3}} \quad S = \frac{0.55 * F_b^{5/6} * F_s^{1/12}}{1 + \left(\frac{C}{233} \right) K * D_m^{1/6}}$$

Dónde:

B = Ancho medio de la sección (m)
 Fb = Factor de fondo (ver tabla)
 Fs = Factor de orilla (ver tabla)
 Q = Caudal de diseño (m³/seg.)
 H = Profundidad media (m)
 S = Pendiente Hidráulica (%)
 C = Concentración del material de fondo en 10⁻⁵ (ppm)
 K = Factor secundario. $K = (6.6 \text{ g}) / \gamma W^{1/4}$
 Dm = Diámetro medio (mm)

Tabla 1 Para el Fb, valores aproximados. (FONDO DE ORILLA)

TIPO DE MATERIAL	VALORES DE Fb
Para material fino	0.80
Para material grueso	1.20

Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

Alternativamente puede calcularse para el caso de gravas:

$$Fb = Fbo(1 + 0.12C) \quad (\text{Valor máximo})$$

C= Concentración del material de fondo

$$Fbo = Dm^{1/3}$$

Tabla 2 Para el Fs, valores aproximados. (FACTOR DE ORILLA)

TIPO DE MATERIAL	VALORES DE Fs
Orilla de material suelto	0.10
Orilla de material ligeramente cohesivo	0.20
Orilla de material muy cohesivo.	0.30

Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

- Método de Simons – Albertson

$$B = K_1(Q)^{1/2}$$

Dónde:

B = Ancho medio de la sección (m)

Q = Caudal de diseño (m³/seg.)

H = Profundidad media (m)

K₁ = Condiciones del fondo del río

Rangos en los que se trabaja:

Dm = 0.03 mm; S – 0.06 – 10%; Q – 0.15 – 250 m³/s

Tabla 3 Condiciones para establecer K₁

CONDICIONES DE FONDO DE RÍO	K ₁
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo de arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de grava	3.80
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90

Fondo de arena y orillas de material no cohesivo

2.80

Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

- **Calculo tirante**

Para el cálculo se considera el perfil normal el que permita el escurrimiento de las aguas y el transporte de acarreo. Se definirá mediante la fórmula de MANNING – STRICKLER (Salazar, 2015, p. 78).

- **Calculo de la altura crítica (Hc)**

Es la profundidad del mismo talud hasta la cual es capaz de sostener por sí mismo sin necesidad de un anclaje ni base.

$$Y = \left[\frac{Q \cdot \text{diseño}}{K_s * B * S^{0.5}} \right]^{3/5}$$

DONDE:

Y= Tirante hidráulico

Ks = Coeficiente de rugosidad en función del tipo del lecho

S = Pendiente del tramo.

Q = Caudal de Diseño

Tabla 4 Valores de Ks para cauce natural
Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

Valores para Ks para Cauces Naturales	Ks
Cauce con fondo solido sin irregularidades	40
Cauces de rio con acarreo irregular	33 - 35
Cauces de Rios con Vegetacion	30 - 35
Cauces naturales con derrubio e irregularidades	30
Cauces de Rio con fuerte transporte de acarreo	28
Torrentes con piedras de tamaño de una cabeza	25 - 28
Torrentes con derrubio grueso y acarreo movil	19 - 22

- **Velocidad y Altura máxima del encauzamiento**

$$Vm = Ks * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad Hm = BL + Y$$

BL: Bordo Libre
Y: Tirante Hidráulico

➤ Deslizamiento superficial

La localización del deslizamiento superficial se determina mediante la observación del talud donde se verifica la inclinación que adoptan la vegetación y la presencia de agrietamiento, roturas de los muros. De igual manera para conocer e identificar las roturas de las laderas se debe hacer un adecuado diagnóstico sobre la ladera, los mecanismos de falla pueden ser varios: (Salazar, 2015, p. 57).

- a) Desprendimiento
- b) Deslizamientos

- c) Vuelcos
 - Vuelcos por flexión
 - Vuelco por Desplome
- d) Deslizamiento rotacional

Según (Braja M , 2013, p. 426). El valor de deslizamiento esta expresado por:

$$FS_{deslizamiento} = \frac{\sum F k}{\sum F d}$$

➤ Propiedades de los sedimentos

Para abarcar el proyecto de investigación asociaremos y profundaremos en el análisis de la conformación del material de la ladera del rio para identificar las propiedades de los sedimentos que son depositados básicamente por el arrastre del flujo del río, modificando de esta forma el cauce del río.

➤ Formación de los sedimentos

Esta definición se da mediante el tipo de material si son no cohesivos y cohesivos:

- **Suelos no cohesivos:** El suelo está conformado por partículas regulares y originados a partir de la desintegración de rocas

- **Suelos cohesivos:** El suelo está conformado por partículas finas estos son suelos blandos. (Tapia, 2009, p. 26).

- Densidad y peso específico

Es el peso del material por unidad de volumen, esta definición se describe a la no presencia de vacíos en el volumen correspondiente del material. La densidad se define como la masa del terreno correspondiente a la unidad de volumen el agua su peso específico es de 1000kg/m³. (RNE, 2015, p. 231).

- Forma

La forma de la sedimentación está relacionada con la velocidad de sedimentación es un parámetro importante. Normalmente se define mediante dos magnitudes la redondez y la esfericidad. (López, 2008, p. 392).

Redondez: Es el valor medio de la superficie está relacionada su radio

- Velocidad de sedimentación

Está relacionada con el con la capacidad de arrastre del río y está relacionada indirectamente con el ancho del cauce. Esto se debe que por la corriente del río la misma fuerza que ejerce las partículas de sedimentación afecte el lecho del río. (Braja M , 2013, p. 420).

$$W = \frac{4g(Y_s + Y_a)}{3 C_D Y_a} D_s$$

W: Velocidad de sedimentación (m/s)

Ds: Diámetro de la partícula (m)

CD: Coeficiente de arrastre (función del número de Reynolds)

Ys : Peso específico de la partícula

Ya : Peso específico del agua

Para cuando el régimen es laminar

$$C_d = 24/Re$$

Siendo Re el n° de Reynolds

$$Re = \frac{WD_s}{\nu}$$

La velocidad de sedimentación es la siguiente:

$$W = \frac{g}{18\nu} \frac{\gamma_s - \gamma_a}{\gamma_a} D_s^2$$

1.3.1.2 Parámetros de resistencia

1.3.1.2.1 Esfuerzos a la cortante

La resistencia cortante de un suelo es la resistencia interna por unidad de área que la masa de suelo puede ofrecer a la falla y el deslizamiento a lo largo de cualquier plano en su interior.

Este estudio analizará estos problemas en el talud de la ribera del río ya que debe considerar los principios de la resistencia al cizallamiento del suelo para estudiar los problemas de la masa del terreno para esta investigación analizaremos la estabilidad de taludes naturales o artificiales hechos por el hombre y las estimaciones de presión lateral del terreno, con respecto al cizallamiento es la fuerza cortante interna y está en función:

- Cohesión
- Resistencia a la fricción
- Contenido de humedad y presión

Según (Braja M, 2013, p. 239). Este método proporciona información sobre:

- ✚ El comportamiento esfuerzo-deformación del suelo.

- ✚ Proporciona condiciones de esfuerzo más uniforme que la prueba de corte directo al hacer concentraciones de esfuerzos a lo largo del plano de falla.
- ✚ Proporciona más flexibilidad en términos de la trayectoria de carga.

➤ Factor de seguridad

Una vez analizar todos los procesos y tener los datos de las propiedades del terreno, el siguiente paso es poder cuantificar mediante un análisis con el método más conveniente para poder cuantificar el proyecto de investigación el estado de estabilidad de taludes. (Tapia, 2009, p. 49).

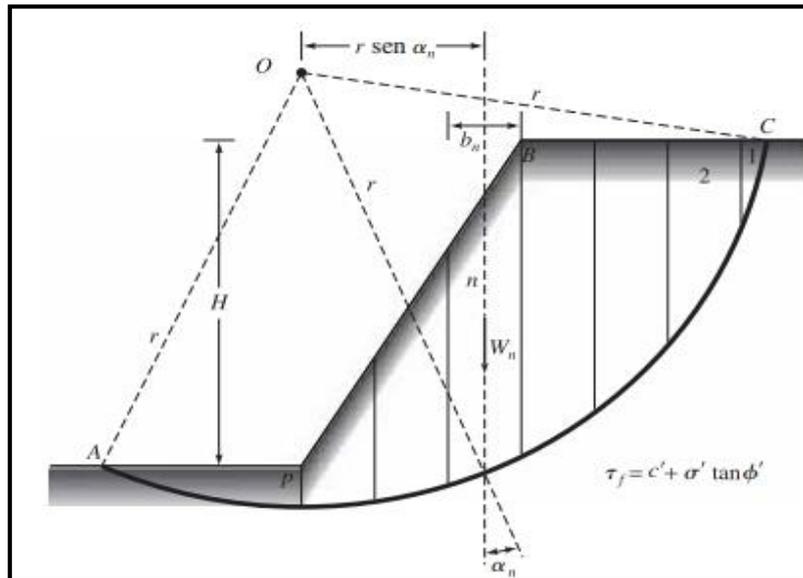
Fellenius (1927) para el caso de suelos con cohesión y fricción ideó el procedimiento de las DOVELAS, que consiste en dividir en dovelas las masas de tierra deslizante y analizar el equilibrio de las mismas como un todo. Para efectuar la cuantificación del análisis de talud nos centraremos en el método bishop simplificado.

Bishop (1955) hizo un análisis más realista planteando la hipótesis que relaciona las fuerzas laterales que actúan en las dovelas.

Este método de análisis destaca por su simplicidad, validez y racionalidad. Y está establecido mediante la siguiente ecuación.

$$F.S.B = \frac{R \sum c' \delta_s n}{\sum W X} + \frac{R \sum (W - \mu b) \operatorname{tg} \phi' \varepsilon}{\sum W X}$$

Grafica 1 Método de rebanadas



Fuente (Braja M , 2013, p. 365). En el libro Fundamento de la ingeniería geotécnica

Dónde:

r = Radio de la circunferencia

C' = Cohesión

δs = Relación que depende de $= b / \cos \alpha$

W = Peso de la dovela

X = Distancia de "O" al c.g. de la dovela

μ = Presión neutra

Φ' = Angulo de fricción

n = Relación que depende de $= 1 / [1 + \text{tg} \alpha * \text{tg} \phi'] / F.Sb]$

ε = Relación que depende de $= n * \text{Sec} \alpha$

Este método es un método de mayor utilización para determinar los factores de seguridad, aunque el método solo satisface el equilibrio de momentos, pero los resultados obtenidos son precisos para trabajar y tener buenos resultados.

➤ Factor de seguridad

Para realizar o diseñar los muros deben considerar el factor de seguridad. Para taludes permanentes debe ser 1.5 y para taludes provisionales 1.3; pero para taludes que presentan inestabilidad en su talud se debe considerar el coeficiente de seguridad 1.0. (Tapia, 2009, p. 49).

Para determinar este factor de seguridad se definirá mediante.

$$FSs = \frac{T_f}{T_d}$$

Dónde:

FSs = Factor de seguridad con respecto a la resistencia

Tf = Resistencia media del suelo al corte

Td = Esfuerzo cortante promedio desarrollado al largo de la superficie potencial de falla.

Para determinar T_f

$$T_f = c' + \sigma' \tan \varphi$$

Dónde:

C' = Cohesión Φ = Ángulo de fricción de drenado.

σ' = Esfuerzo normal efectivo en la superficie potencial de falla.

1.3.2 Emulsión asfáltica

1.3.2.1 Composición de la emulsión asfáltica

La emulsión asfáltica tiene tres ingredientes elementales: asfalto, agua y un agente emulsificante siendo el betún el ingrediente básico y primordial para la

emulsión asfáltica mayormente consta del 55 a 70 por cientos de la emulsión asfáltica. Esta emulsión sirve para tender en las carpetas asfálticas en nuestro. En el proyecto de investigación ira como un agente estabilizador de taludes que trabajara como recubrimiento, agente controlador de rotura y para aumentar la adherencia del terreno. (Vallejo, 2011, p. 14).

1.3.2.1.1 Tipos de emulsión asfáltica

Según el manual de carretera nos indica: La estabilización con emulsiones asfálticas se emplea un emulsificante, tal como un agente químico utilizado como emulsificante y definido como tenso activo o surfactante aniónico o catiónico, que determinará la clasificación de las emulsiones como aniónicas, catiónicas o no iónicas. (Vallejo, 2011, p. 16).

Se clasifican en tres tipos de emulsificante aniónica, catiónica y no iónica. La aniónica y catiónica rodean a la partícula de asfalto produciendo cargas electicas (Estabiliza la emulsión) es por esto que las la aniónica y catiónica son utilizados en la construcción

1.3.2.1.2 Rotura y curado

La rotura en la emulsión asfáltica se da como primer objetivo: debe de haber una rotura que significa la separación del agua de la fase asfáltica y se da mediante evaporación del agua.

El curado tiene que ver las propiedades mecánicas del aglomerante como un agente que brinde a las partículas del asfalto una película cohesiva sumándole una fuerte unión entre los agregados que con forman el asfalto. (Vallejo, 2011, p. 25).

1.3.2.1.3 Propiedades de la emulsión asfáltica

Las propiedades que brinda la emulsión asfáltica con relación a la estabilidad es brindar viscosidad al elemento asfaltico, adherencias del material granular. Y como ya lo habíamos descrito anteriormente rotura y curado.

Los suelos finos susceptibles al agua mejoran sus propiedades mecánicas, debido a la impermeabilización que le brinda el asfalto, mientras que en los suelos granulares además de la impermeabilización aumentan su adherencia, con lo cual mejora su resistencia al corte, compresión, módulo elástico y cohesión. (Vallejo, 2011, p. 41).

1.3.2.2 Diseño de la emulsión asfáltica

El diseño para el cálculo de la estabilidad del talud se hará mediante el análisis cinemático de falla analizando las fuerzas que producen los movimientos de gravedad, filtración presiones laterales, etc. La cual se comparará con algún cálculo matemático donde hallaremos el método para establecer la resistencia del terreno. Calcularemos la estabilidad entendiéndose como la seguridad del terreno contra las fallas. La estabilidad se centra en calcular la resistencia al corte y el cálculo del factor de seguridad. (Vallejo, 2011, p. 87).

La estabilidad del terreno está relacionada con el ángulo de fricción del suelo del talud para lo cual se tendrá que garantizar que el ángulo del talud sea menor que el ángulo de fricción interna del suelo lo máximo que se tendría que considerar es que el ángulo de la fricción sea igual que el ángulo de reposo ($\phi_c = \phi_{rep}$). Otra consideración que se considera es la evaluación de recubrimiento y adherencia de la emulsión asfáltica.

1.3.2.2.1 Forma de superficie de falla

Los puntos de falla en la superficie del talud estarán asumidos en todo el tramo de los márgenes del río la cual ocurre por deslizamiento o rotura del talud este deslizamiento o rotura se puede prevenir mediante un diseño adecuado de estabilidad de talud. (Tapia, 2009, p. 63).

Para el cálculo del factor de seguridad se asume que será igual en todo el tramo de la superficie de falla donde por aritmética asumiremos un promedio; donde el ángulo de la fricción será igual que el ángulo de reposo ($\phi_c = \phi_{rep}$).

La forma del talud para el cálculo de estabilidad de taludes se aplicará con rigurosidad en todos los estados de carga donde se estudia los tipos de forma de

fallas que pueden ser traslación o rotación; las superficies pueden ser planas circulares, parabólicas, logarítmicas y también pueden ser combinadas.

1.3.2.2.2 Factor de seguridad

Para el factor de seguridad tendrá que ver con muchos factores como es el tipo de suelo. Para conseguir cualquier composición del agregado con la emulsión asfáltica y obtener buenos resultados, la particularidad de los agregados es muy significativo ya que los agregados constituyen entre el 95 y 98% del peso de la mezcla. (Manual de Carreteras Conservación vial, 2013, p. 330).

La mezcla de un suelo con un producto asfáltico la dosificación necesaria de ligante es función principalmente de la granulometría (superficie específica) del suelo. Los suelos más adecuados son los granulares con pocos finos, de reducida plasticidad, que presentan menos del 20% que pasa la malla N°200, LL < 30 e IP < 10. (RNE, 2015, p. 110).

En el Manual de carreteras de MTC nos propone realizar la mezcla de emulsión asfáltica in situ y dependerá de la humedad y de la granulometría del suelo.

Grafica 2. Simbología del tipo de suelo

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA GRADUADA BIEN
		GP		GRAVA GRADUADA MAL
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA GRADUADA BIEN
		SP		ARENA GRADUADA MAL
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD

Fuente RNE – Norma E.050

➤ Resistencia abrasión:

La resistencia a la abrasión lo definiremos como la resistencia de material estabilizador debiendo mantener su estado original del recubrimiento por los efectos de la erosión. (Vallejo, 2011, p. 111).

Esta resistencia de abrasión se mide mediante el ensayo de desgastes de cántabro nos indica cuanto de desprendimiento hubo en el material estabilizador.

El desgaste de cántabro se mide mediante la siguiente formula:

$$D = \left(\frac{M1 - M2}{M1} \right) * 100$$

D = Valor de desgaste en porcentaje

M1= Peso del cuerpo antes del ensayo

M2= Peso del cuerpo después del ensayo

Nivel freático

Según el RNE, el nivel freático lo define como el nivel de agua subterránea cuya presión es igual a la presión atmosférica.

1.3.2.3 Estabilización

Se obtendrá la estabilización del talud debida a la disminución de los esfuerzos cortantes realizando la suavización de la inclinación del talud y seleccionando la alternativa adecuada si es que se requiera incorporar un sistema de estabilizantes en las bases del talud. (RNE, 2015, p. 105).

La estabilización del cauce del río se da mediante cualquier obra de encauzamiento es una construcción para evitar el paso del agua, puede ser natural o artificial, por lo general es de tierra y paralelo al curso de un río y sirve para encauzar el río. El río Chillón en el tramo de estudio la mayor parte de encauzamiento es mediante enrocado estos tradicionalmente son construidos amontonando tierra al costado del río y sobre la superficie piedra grande.

Se podrá emplear estabilizante con asfalto o bitumen para aumentar sus propiedades impermeabilizantes, adhesivas y de preservación.

ENROCADO: Es un procedimiento que se realiza para proteger los taludes de obras de ingeniería, o taludes naturales, contra los daños causados por el escurrimiento del agua o el avatar de las ondas de un lago, río, o mar contra sus márgenes. El enrocado deberá estar conformado por rocas sanas, duras, sólidas, durables, con un peso específico, no menor de 2.6 T/m³

$$h = 0.073 * K * W * \sqrt{D * E}$$

$$h = 0.073 * W * \sqrt{D/E}$$

Donde:

- h y λ = Altura y Longitud, metros
 W = Velocidad del viento en m/seg
 D = Longitud el FETCH, en Kms
 E = Pendiente de la ola $1/E = 9+19 * e^{-14/w}$
 W = Coeficiente de intensidad = $1 + e^{-0.4D/w}$

Fórmula para el cálculo del peso máximo:

$$Q = \frac{\mu * \gamma_m * h^2 * \lambda}{\left(\frac{\gamma_m}{\gamma_w} - 1\right)^3 * \sqrt{1 + m^3}}$$

DONDE:

- u = Coeficiente de forma de las piedras (0.025 para rajón normal y 0.017 para piedras de diámetro > de 1m.
 γ_m = Peso Específico de la piedra (2.2 y 2.6 t/m3)
 γ_w = Peso Específico del agua (1.0 t/m3)
 h = Altura de la Ola.
 λ = Longitud de la Ola.
 M = Cotangente del talud que se requiere proteger.

DIÁMETRO MÁXIMO DE LAS PIEDRAS

$$D_{ESF} = \sqrt[3]{\frac{Q}{0.524 * \gamma_m}}$$

El 50% de las piedras debe tener un tamaño mayor igual o mayor que:

$$D_{50\%} = k * D_{ESF}$$

Dónde:

$$K = 0.60 \text{ (Tabla – Categoría II)}$$

Como $D_{50\%} > 0.30$ m, se toma 0.30m como valor mínimo

ESPESOR DE REVESTIMIENTO

$$e = r * D_{50\%}$$

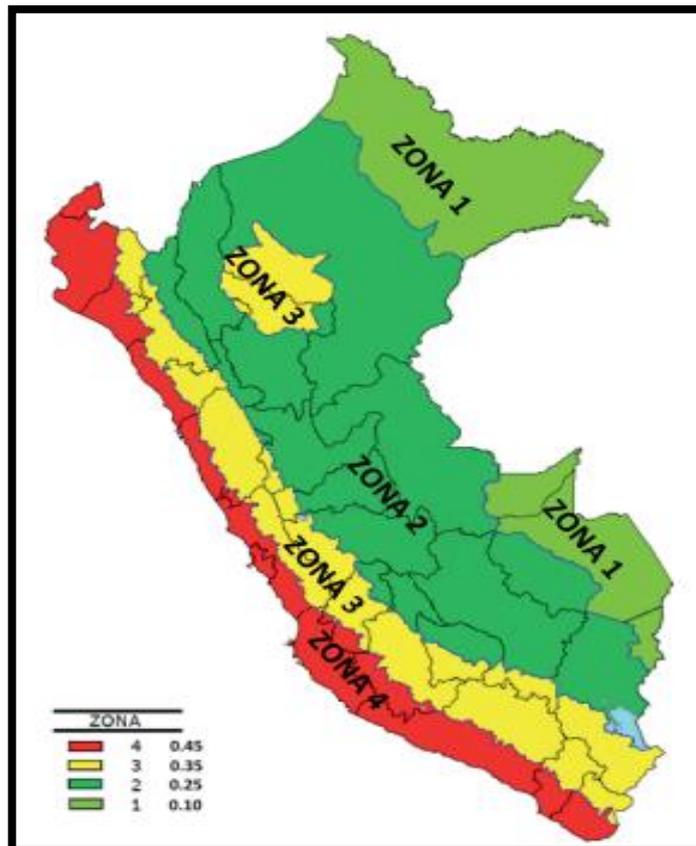
Dónde: $r = 2.5$ (piedra no clasificada)

1.3.2.3.1 Riesgo sísmico

La evaluación del grado sísmico está definida mediante un plano de zonificación donde se podrá analizar la vulnerabilidad de la estructura de sostenimiento, esta zonificación nos servirá determinar las fallas en la peligrosidad sísmica peligrosidad sísmica. (RNE, 2015, p. 372).

El Perú se encuentra en una de las regiones con mayor índice de actividad sísmica del mundo es necesario evaluar cada proyecto con sus factores de cada zona, para poder cuantificar los daños de los sismos en los proyectos en necesario tener en cuenta la vulnerabilidad de las obras civiles para poder realizar un análisis es necesario tener datos del catálogo de SISRA.

Grafica 3. Zonificación territorial de sismicidad en el Perú



Fuente RNE E.030 Diseño sismorresistente
Tabla 5 Valor Z de sismicidad

Tabla N°1	
Factores de zona	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente RNE E.030 Diseño sismorresistente

1.3.2.3.2 Estabilidad de emulsión asfáltica ante los agregados

La presencia de inestabilidad del talud nos proyecta a mejorar estabilidad de la superficie. Para controlar el desprendimiento de material del talud se usó emulsión asfáltica con agregados está relacionada con la forma de rotura esto quiere decir cuando la emulsión se vierte sobre el agregado desaparece el material pétreo ocasionando que el agua se evapore dando origen a una unión más consistente llegando hacer una película de asfalto. El material pétreo más estable que son utilizados para tratamientos superficiales y de riego es la emulsión asfáltica de rotura rápida (RS y CRS). (Vallejo, 2011, p. 67).

1.3.2.3.3 Permeabilidad de la emulsión asfáltica – agregado

La permeabilidad de la película estabilizadora de la emulsión asfáltica tiene relación con la forma de la superficie freática en el talud ya que es uno de los factores para que pueda sufrir cambios en su geometría del talud. (Quiroz, 2017, p. 6).

1.4 Marco conceptual

- ✓ **Análisis de estabilidad de taludes:** Proceso en el que se evalúan cuantitativamente la interacción entre las fuerzas estabilizantes o resistentes y las fuerzas desestabilizantes que actúan sobre un talud (**RNE, 2015, p. 106**).
- ✓ **Suelos granulares:** “Son aquellos cuyos granos no están juntos firmemente. Las arenas y las gravas son suelos granulares típicos. Los limos, que contienen

partículas no menores que 0.002 mm, pueden también ser considerados como granulares en algunos sistemas de clasificación” (RNE, 2015, p. 397).

- ✓ **Defensa ribereña:** “Protección de las riberas de los ríos para que se mantengan las corrientes en su cauce normal y no causen erosión lateral o socavación, que puedan afectar la infraestructura de la vía y los puentes”. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones , 2013 p. 75).

- ✓ **Cizallamiento:** Fuerza interna que desarrolla un cuerpo como respuesta a una fuerza cortante y que es tangencial a la superficie sobre la que actúa. También llamada esfuerzo cortante. (Braja M , 2013, p 10).

- ✓ **Movimiento en masa:** Movimiento ladera debajo de una masa de roca, de detritos o de tierra. También conocido como fenómeno de remoción en masa, movimiento de ladera, o movimiento de vertiente. (RNE, 2015, p. 107)

- ✓ **Empuje activo:** Tensiones generadas por el estado activo, donde existe la posibilidad del que el suelo se deforme lateralmente, disminuyendo la tensión horizontal hasta un valor mínimo donde se alcance un estado tensional de falla (RNE, 2015, p. 106).

- ✓ **Empuje pasivo:** Tensiones generadas por el estado pasivo, donde existe la posibilidad del que el suelo se deforme lateralmente, aumentando la tensión horizontal hasta un valor máximo donde se alcance un estado tensional de falla. (RNE, 2015, p. 106).

- ✓ **Empuje de reposo:** Tensiones generadas a partir de un estado de reposo de empujes de tierras en total confinamiento lateral, donde sólo puede presentarse deformaciones en el sentido vertical, mientras que lateralmente deformación es nula. (RNE, 2015, p. 106).

- ✓ **Estabilización:** Proceso físico o químico, mediante el cual se mejora las condiciones mecánicas de un suelo. (RNE, 2015, p. 106).
- ✓ **Laderas:** Perfil natural que sigue un suelo en contacto con la superficie libre o atmosfera, y ese perfil no es horizontal. (RNE, 2015, p. 107).
- ✓ **Permeabilidad:** facilidad con que el agua pueda fluir a través de los poros y discontinuidades de un suelo o macizo rocoso (RNE, 2015, p. 107).
- ✓ **Suelo expansivo:** Suelo que al ser humedecido sufre una expansión que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos. (RNE, 2015, p. 107).
- ✓ **Sedimentación:** Partículas que provienen de la erosión de cuencas. Se presentan de dos clases: finas, que provienen de la erosión laminar y gruesas, que provienen de deslizamientos y desplomes de material de orilla. (RNE, 2015, p. 107).
- ✓ **Socavación:** Remoción de partículas sólidas del lecho fluvial efectuado por el escurrimiento de un caudal determinado. (RNE, 2015, p. 106).

1.5 Formulación del problema

1.5.1. Problema General

¿De qué manera fortalecemos la degradación de defensa ribereña con el uso de la emulsión asfáltica?

1.5.2. Problema específico

¿De qué manera la aplicación de emulsión asfáltica influirá en la disminución de las fallas geológicas??

¿Cómo influye la emulsión asfáltica con los muros de sostenimiento para disminuir la degradación del talud del río?

¿La aplicación de la emulsión asfáltica contribuirá a mejorar los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña?

1.6 Justificación del estudio

La investigación de esta tesis nos permite conocer en cuanto a la práctica y en cuanto a la sociedad, por lo que se tiene en cuenta los siguientes aspectos.

En cuanto a la práctica. - La investigación permitirá reconocer y proponer el estado actual del talud en la zona ribereña del río Chillón, permitiendo proponer y plantear una alternativa con emulsión asfáltica y concreto, y de esta manera hacer una evaluación económica con la alternativa propuesta.

En cuanto a la sociedad. - Permitirá la mejora de la inestabilidad del talud y servicio para la construcción de viviendas o transporte mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

La degradación de defensa ribereña influye en el uso de emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

1.7.2 Hipótesis específicas

Definir como la aplicación de emulsión asfáltica interviene en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río Chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

La aplicación de la emulsión asfáltica interviene en reducir la falla por fluidos en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

La aplicación de la emulsión asfáltica mejorara los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivos generales

Analizar la degradación de defensa ribereña con el uso de emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

1.8.2 Objetivos específicos

Definir como la aplicación de emulsión asfáltica influirá en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

Analizar en que forma la aplicación de la emulsión asfáltica interviene en reducir la falla por fluidos en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

Evaluar en que forma la aplicación de la emulsión asfáltica mejorara los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

El diseño no experimental consiste en evaluar sucesos , fenomenos o tramas en un determinado lugar y tiempo por otro lado busca analizar los cambios con respecto al tiempo de un suceso y es un no experimental con clasificacion transversal ya que se recolectara datos en un solo tiempo para poder conceptualizar las variables y analizar su incidencia. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 128).

Una investigación aplicada , es un buen trabajo es aquel en el cual el equipo especialista ha puesto todo su empeño en la búsqueda de conocimiento o soluciones, manteniendo siempre la objetividad y la mente abierta para tomar descisiones adecuadas. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 42).

(Hernández Sampieri, y otros, 2016)El nivel explicativo esta definido en responder por las causas de los eventos y fenomenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en que condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 48).

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variable

Las variables mencionadas en la presente investigacion son :

- Degradaciones de defensa ribereña
- Emulsión Asfáltica

2.2.2. Operacionalización de variable

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Degradación de defensa Ribereña	Proteger de las riberas y para mantener las corrientes de los ríos en su cauce normal y previniendo la erosión lateral o socavación. (MTC, 2013, p. 75). La Desertificación es el estadio final de unos procesos de empobrecimiento y degradación de los ecosistemas (Almorox Alonso, y otros, 2010, p. 25).	Prevenir La degradación de defensa ribereñas por los diferentes factores destacando el agua, el viento	Fallas geológicas	Causa inestabilidad del talud
				Factores geotécnicos
				Análisis de estabilidad
			Flujos	Tipos de flujo
				Falla ladera
				Caudales
Parámetros de resistencia	Esfuerzo a la cortante			
	Esfuerzo a la flexión			
	Angulo de fricción interna			
Emulsión asfáltica	La utilización de asfalto como estabilizante artificial es para lograr propiedades de impermeabilización, adhesivas y de preservación en el terreno del talud y al proceso de estabilización por compactación son aplicadas para base del corte de laderas, terraplenes, canales de agua, suelo de cimentación, rellenos artificiales, diques, etc. (RNE, 2015, p. 109).	Aumenta la resistencia al corte aumenta la impermeabilización del talud, disminuyendo la sedimentación aguas abajo	Composición de la emulsión asfáltica	Tipos de emulsión asfáltica
				Rotura y curado
				Propiedades de la emulsión asfáltica
			Diseño de la emulsión asfáltica	Forma de superficie de falla
				Factor de seguridad
				Análisis de diseño
			Estabilización	Coeficiente sísmico
				Estabilidad de la emulsión asfáltica ante los agregados
				Permeabilidad de la emulsión asfáltica - agregado

Tabla 6 Operacionalización de variable

Fuente: Propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población es el conjunto de todos los temas que concierne a con un conjunto de especificaciones. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p.175).

La población es el universo de la investigación y conforma todos los temas relacionados para extender.

Indica que la población representa en el río Chillón en esta investigación esta conformada desde el tramo de la Av. Panamericana Norte hasta terminando el sector de Los Gallinazos (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 14).

2.3.2. Muestras:

Tipo de muestreo NO-Probabilístico – Muestreo Intencional

Muestra = 1km del tramo Av. Panamericana norte–Sector Gallinazos

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. En realidad, pocas veces es posible medir a toda la población, por lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 176).

Básicamente, categorizamos las muestras en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación.

El muestro intencional: *“Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos”*. (Parra, 2003, p. 25).

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

2.4.1. Técnica

Las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general. La aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente. (Arias, 2006, p.67).

Para nuestra investigación se analizará mediante documentación y observación ocurridos en campo.

a) Instrumentos

+ Recolección de datos

Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo, análisis o casos (participantes, grupos, fenómenos, procesos, organizaciones, etcétera). Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar: Fuentes, localización, método de recolección de datos y la preparación de datos para su análisis. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 198).

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guía de entrevista, lista de cotejo, escalas de actitudes u opinión, grabador, cámara fotográfica o de video, etc. En este aparte se indicarán las técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación. (Arias, 2006, p. 111).

+ Inspección de campo

La inspección del campo se hará mediante la observación de los fenómenos producidos en el talud y se podrá precisar los fenómenos que se

presentan y realizar su respectivo análisis en gabinetes o laboratorios. Es bueno precisar que la inspección a campo se llevará a cabo con personal capacitado con un nivel de conocimientos que permita obtener conclusiones veraces y objetivas del proceso de evaluación. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 582).

Esta visita de campo se debe realizar con el propósito de registrar y recopilar toda la información posible para poder tomar decisiones sobre el movimiento de masa que puede ser desprendimientos, deslizamientos de rocas, esto se da normalmente en los taludes de los ríos y son una amenaza para la población que vive en la laderas del río perjudicando la infraestructura de las viviendas de los pobladores que radican en esa zona.

A continuación proponemos un instrumento de inspección donde se tomara y levantara información de campo y para que la información se facilite a la hora de procesarla y los resultados sean reales.

2.4.2. Validez

Se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar las variables que pretende medir. (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 208).

2.4.3. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Hay diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La mayoría oscilan entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). (Hernández Sampieri, y otros, 2016, p. 200).

III.RESULTADOS

3.1. Método de análisis de datos

Se usará método estadístico para el cálculo de caudal de diseño así mismo determinaremos mediante fórmulas de estabilización la estabilización de la ladera estableciendo el ancho estable del río con caudales históricos.

La información recopilada será procesada mediante el programa RIVER para poder verificar los datos calculados para lo cual también necesitaremos datos propiedades del suelo, ángulo interno y capacidad portante y así poder plantear una solución mediante el material pétreo emulsión asfáltica.

3.1.1. Descripción de zona de estudio

3.1.1.1. Ubicación

El área de estudio del proyecto de investigación está ubicada en la parte norte y oriental de la ciudad de Lima, sobre el Valle del Río Chillón. La zona del proyecto está en el kilómetro 24 de la Panamericana Norte.

La altitud del río chillón:

Altitud : 90.18 msnm - 97.04msnm

El área de estudio está ubicada entre las coordenadas UTM

Inicio x=274 168.20 m y=8 681 709.19 m

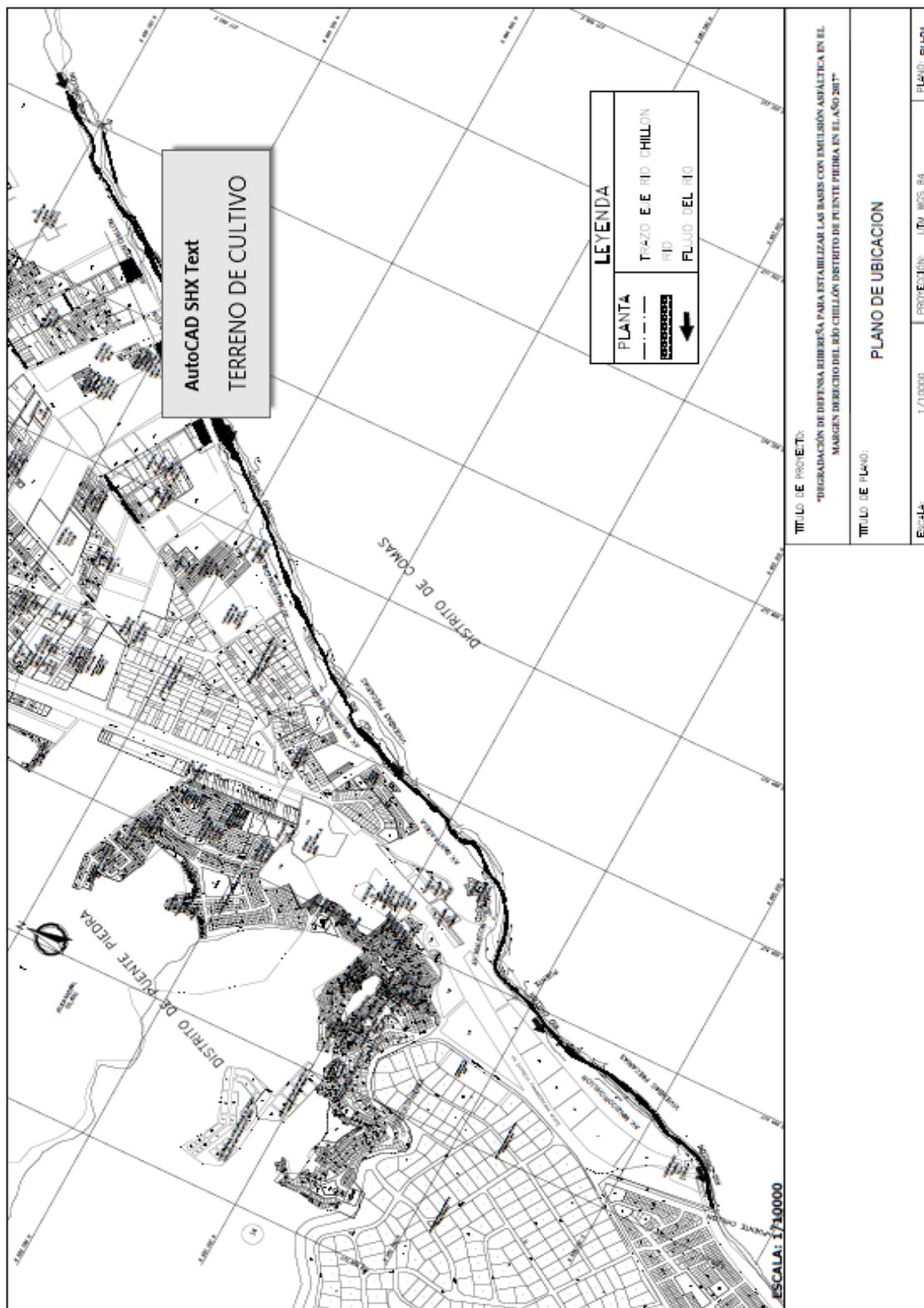
Final 276 506.33 m y=8 685 042.70 m

Grafica 6. Realización del levantamiento topográfico

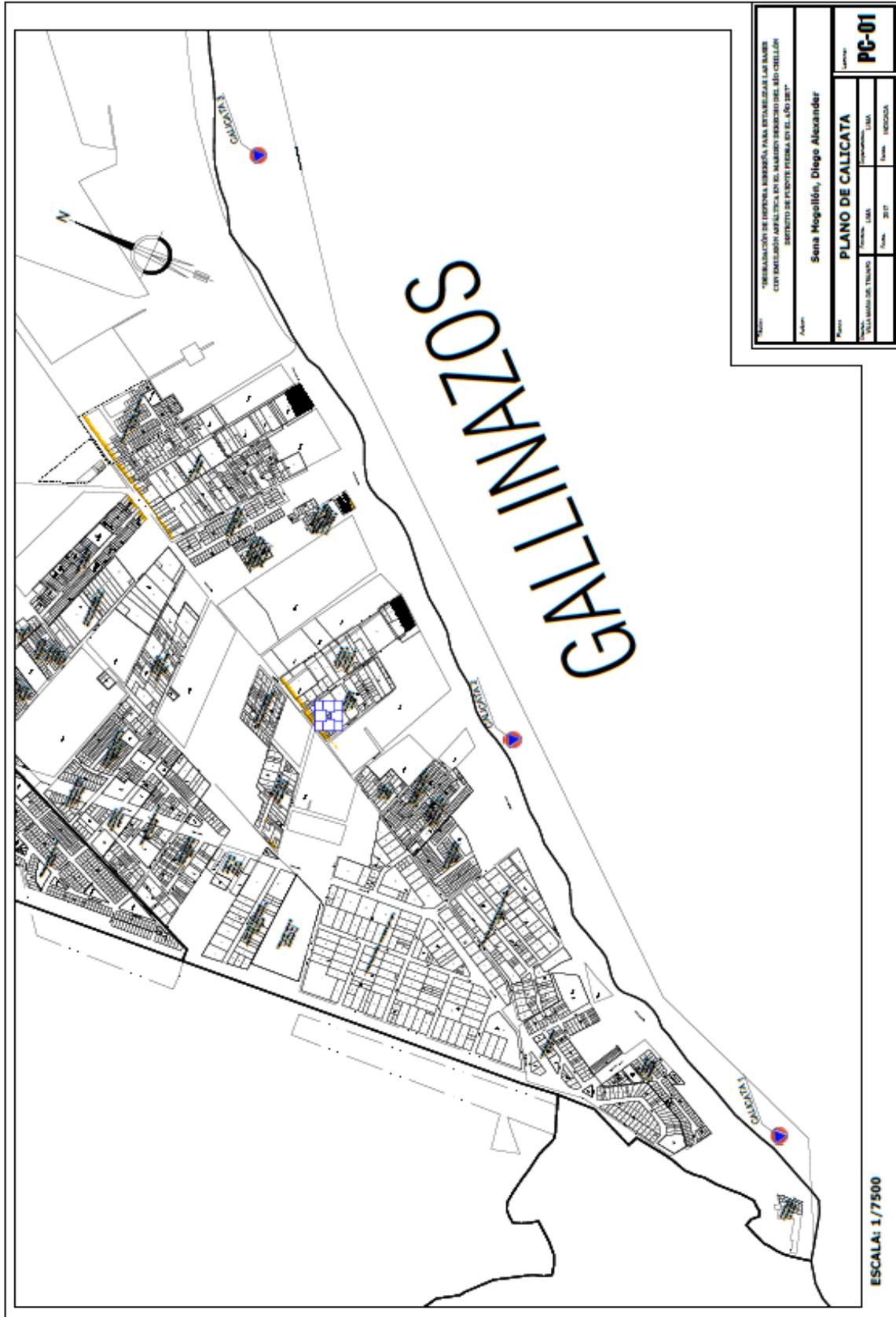


Fuente: Propia

PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE CALICATA



Nombre: "REVISIÓN DE TERCERA EJECUCIÓN PARA PROYECTO DE CALICATA CON PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN EL MARCO JURÍDICO DEL SÍMBOLO DE CALICATA"	
Autor: SEMA Mopellán, Diego Alexander	
PLANO DE CALICATA	
Fecha: 2017	Escala: 1/7500
Tipo: PLANO DE TERCERA EJECUCIÓN	Tipo: PROYECTO
PC-01	

3.1.2. Geología de proyecto de investigación

Dentro de nuestra investigación se pudo realizar los estudios de mecánica suelos necesarios donde se pudo conocer las características del suelo y fue efectuado mediante trabajos de exploración en la zona en la que se basa nuestro proyecto de investigación donde nos ayudara a conocer la estratigrafía de la zona

✓ Investigación geológicas y geotécnicas:

Los estudios de suelos deben ser ejecutados progresivamente de acuerdo al avance del proyecto de investigación. Después de hacer la anterior observación se hace conocer que inicialmente se realizaron estudios previos con bases a las observaciones realizadas en campo apoyadas mediante personal técnicos calificados.

Según (INRENA, 2003) indica que los diferentes tipos de formaciones geológicas presentes en el río Chillón una amplia variedad de rocas sedimentarias, intrusivas y extrusivas.

En el estudio suelo presenta una secuencia bien definida compuesta por dos estratos N°1 y N°2, el primero está conformado por material heterogéneo desmontes basuras, rocas, boloneras, gravas arenas sobre este tipo de terreno presenta enrazadas malezas vegetales.

El segundo estrato es conformado por grava arenosa mal gradada (GP) con poco porcentaje de finos que pasa la malla N°200. Como se demuestra en el estudio granulométrico que se realizó en el laboratorio de suelos presentan dos tipos de estratos

Tabla 7 Grafica en qué nivel aproximadamente se muestra el nivel freático.

PERFIL DEL SUELO			PERFORACION N°"C-3"				
Método de Excavación : A cielo Abierto			Fecha: Octubre del 2017 Fondo: 2.00m Nivel: Freático: apareció a 1.30 m				
PROF. (m)	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA			Q _u Kg/cm2	W %
			N°	TIP	PROF.		
0.00		Estrato superficial o de cubierta conformado por suelos heterogéneos desmontes, limos arenas, gravas redondeadas, piedras y "Bolonerias" en estado semi suelto mezclados con material orgánico, rellenos desmontes, basuras e estado húmedo suelos sin clasificación rellenos			0.00		
0.50						1.00	
1.00							
1.30		N.F					
1.50	GP	Como estrato de fondo aparece el suelo granular conformado por un conglomerado de granulometría gruesa piedras redondeadas empacadas en una matriz de arenas no plástico, color negro tipo turbera, por descomposición de la materia orgánica por acción del agua	M1	Mab			SATURADO
2.00					2.00		

Fuente: Propia

3.1.3. Hidrología

La estación que se considero es la estación de Magdalena del Río Chillón

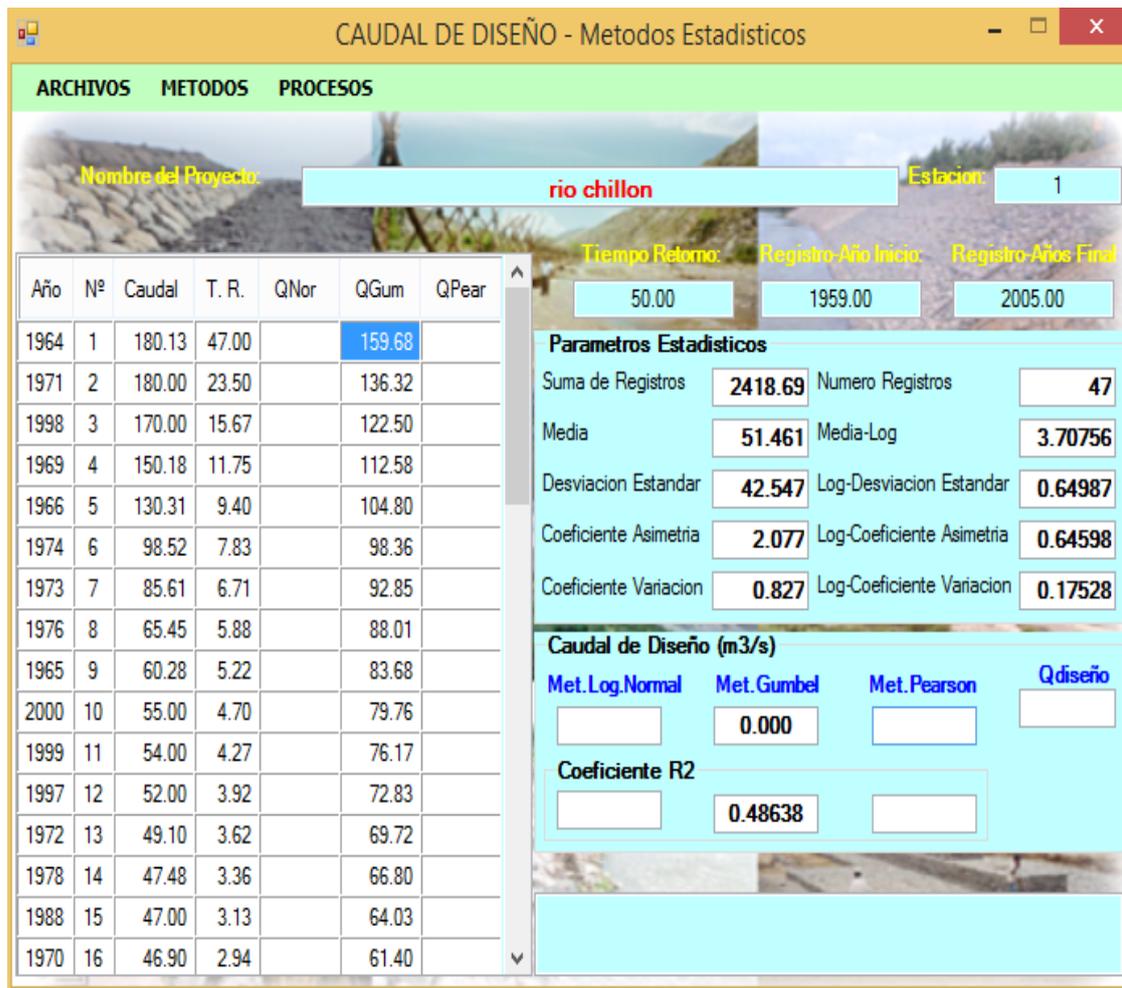
Tabla 8 Caudales máximos anuales estación de Magdalena del Río Chillón

N°	AÑO	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAXIMO ANUAL
1	1959	14.120	25.000	28.525	22.836	3.571	0.932	0.664	0.588	0.284	2.923	0.650	27.456	28.525
2	1960	28.800	27.775	28.000	27.000	7.798	2.485	2.045	1.900	1.325	0.975	3.095	8.534	28.8
3	1961	17.324	35.567	40.000	26.380	5.425	3.465	2.015	1.247	0.528	0.184	0.605	1.035	40.000
4	1962	7.338	13.120	42.840	6.674	3.772	1.633	1.558	0.582	0.279	0.332	1.601	3.015	42.840
5	1963	11.290	36.000	31.889	12.635	1.592	1.250	0.700	0.290	0.115	0.105	0.105	1.800	36.000
6	1964	98.000	180.130	120.273	13.500	4.130	1.436	1.030	0.369	0.120	0.800	3.050	4.623	180.130
7	1965	16.740	60.280	13.671	15.264	2.629	1.835	0.876	0.369	0.260	0.098	2.506	10.513	60.280
8	1966	4.320	22.530	130.310	9.920	4.693	2.319	0.718	0.356	1.550	0.150	0.105	0.079	130.310
9	1967	11.315	4.635	20.000	20.420	3.212	0.583	0.253	0.078	0.090	2.946	3.729	4.619	20.420
10	1968	9.715	26.342	36.100	9.816	3.415	1.368	0.586	0.226	0.080	0.180	2.986	8.904	36.100
11	1969	96.820	150.180	130.000	9.847	2.816	1.415	0.680	0.329	0.120	1.208	7.103	6.180	150.180
12	1970	12.418	40.000	46.900	16.106	4.815	0.780	0.485	0.375	0.215	0.492	0.250	9.253	46.900
13	1971	12.629	180.000	100.000	9.625	5.260	3.820	2.800	1.200	0.700	1.200	5.200	19.218	180.000
14	1972	6.213	49.100	34.013	14.718	6.516	1.347	1.085	0.950	0.718	0.900	0.150	4.659	49.100
15	1973	85.610	45.000	20.510	16.614	8.354	2.045	0.800	0.420	0.248	0.196	0.978	15.610	85.610
16	1974	18.663	98.520	70.000	5.430	1.600	0.505	0.250	0.110	0.070	0.070	2.587	4.630	98.520
17	1975	14.567	42.500	9.519	12.300	9.500	2.700	0.400	0.200	1.150	0.500	0.700	5.700	42.500
18	1976	28.500	65.450	36.300	12.600	6.500	1.300	0.600	0.300	0.200	0.500	1.500	0.600	65.450
19	1977	6.100	10.200	5.500	2.800	0.800	0.700	0.300	0.250	0.230	2.700	8.500	30.100	30.100
20	1978	11.400	18.000	47.480	11.800	10.200	7.850	6.300	5.300	1.800	1.400	1.300	3.000	47.480
21	1979	6.500	5.000	32.710	5.500	2.500	0.920	0.170	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	32.710
22	1980	23.000	46.000	25.000	10.800	2.500	1.900	1.900	1.600	0.950	1.500	0.650	3.000	46.000
23	1981	14.000	14.500	13.000	10.500	6.000	0.750	0.250	2.000	0.200	0.450	0.250	4.200	14.500
24	1982	5.000	5.000	20.000	5.500	1.500	0.700	0.650	0.450	0.250	0.400	1.600	8.300	20.000
25	1983	13.000	30.000	24.320	14.400	2.150	0.100	0.100	0.100	0.100	0.400	0.100	4.200	30.000
26	1984	11.630	33.600	14.960	3.280	2.310	0.910	0.730	0.210	0.250	0.450	5.380	40.000	40.000
27	1985	30.000	28.000	27.500	25.200	3.000	1.500	0.800	0.150	0.140	0.140	0.140	2.200	30.000
28	1986	8.000	35.000	30.000	27.000	16.000	4.000	0.000	0.800	0.000	3.000	3.500	7.000	35.000
29	1987	22.000	30.700	38.000	21.000	10.000	3.500	1.000	1.300	1.000	3.300	1.500	6.000	38.000
30	1988	20.000	21.000	47.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	47.000
31	1989	6.500	15.000	28.000	5.500	2.500	0.920	0.170	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	28.000
32	1990	23.000	35.000	25.000	10.800	2.500	1.900	1.900	1.600	0.950	1.500	0.350	3.000	35.000
33	1991	19.380	15.000	14.000	10.500	6.000	0.750	0.250	2.000	0.200	0.450	0.250	4.200	15.000
34	1992	5.000	10.000	26.000	5.500	1.500	0.700	0.650	0.450	0.250	0.400	1.600	8.300	26.000
35	1993	13.000	36.500	24.320	14.400	2.150	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	4.200	36.500
36	1994	11.630	15.800	14.980	3.280	2.310	0.910	0.730	0.210	0.250	0.450	5.380	21.000	21.000
37	1995	45.000	34.380	41.000	25.200	3.000	1.500	0.800	0.150	0.140	0.140	0.140	2.200	45.000
38	1996	8.000	42.000	41.000	27.000	16.000	4.000	0.000	0.800	0.000	3.000	3.500	7.000	42.000
39	1997	22.000	30.700	52.000	21.000	10.000	3.500	1.000	1.300	1.000	3.300	1.600	6.000	52.000
40	1998	22.000	100.000	170.000	20.000	10.000	3.500	1.000	1.300	1.000	3.300	1.600	6.000	170.000
41	1999	22.000	30.700	54.000	21.000	10.000	3.500	1.000	1.300	1.000	3.300	1.600	6.000	54.000
42	2000	22.000	30.700	55.000	21.000	10.000	3.500	1.000	1.300	1.000	3.300	1.600	6.000	55.000
43	2001	20.000	21.000	35.000	19.520	6.560	4.700	3.710	3.130	3.720	2.810	3.600	3.600	35.000

44	2002	2.190	8.260	15.430	15.760	4.220	2.000	1.040	1.400	1.860	2.800	4.870	3.870	15.760
45	2003	12.990	17.510	27.740	13.950	4.460	1.740	1.230	1.020	1.920	2.140	2.160	4.930	27.740
46	2004	3.560	12.900	8.100	7.660	3.190	1.500	0.740	0.370	0.500	0.890	4.380	7.610	12.900
47	2005	15.330	7.660	13.720	13.170	3.780	1.640	1.510	2.010	2.060	2.100	2.200	5.600	15.330

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Grafica 7 Caudal de diseño por el programa River



✓ Método distribución de GUMBELL – Método estadístico

Tabla 9 Calculo de caudal diseño método GUMBEL

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS			
Media (Q _x)	Desv. Estándar	Coef. Asimetría	Coef. Variación
Q _x - u	S _x	C _s	C _v
51.461	42.547	2.077	0.827
Q _y	S _y	C _{sy}	C _{vy}

3.708	0.650	0.646	0.175
--------------	-------	-------	-------

Tabla 10. Calculo caudal retorno

T _R (Años)	Probabilidad	Ln Ln T _R /(T _R -1)	K _T	Q _{ESP}
2	0.5000	-0.3665	-0.16	44.47
5	0.2000	-1.4999	0.72	82.07
10	0.1000	-2.2504	1.30	106.97
25	0.0400	-3.1985	2.04	138.42
50	0.0200	-3.9019	2.59	161.76

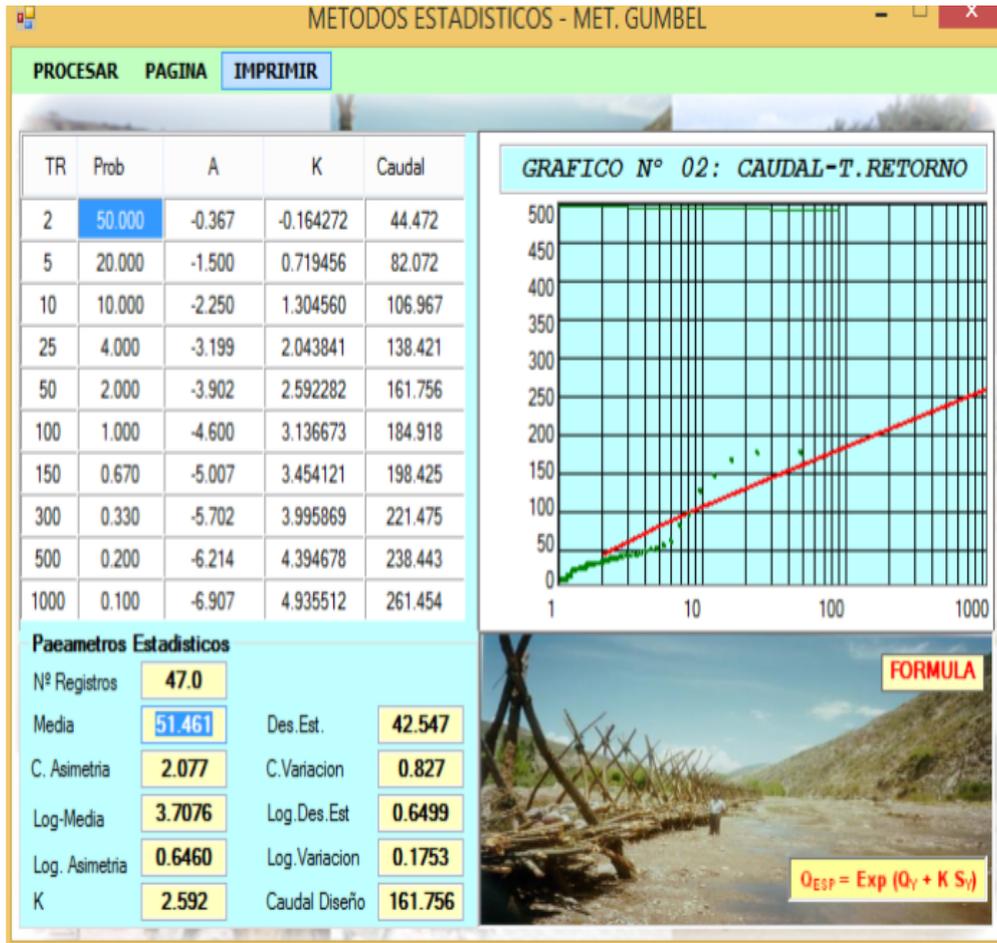
K_T=2.59

$$Q_{esp} = Q_x + K_T * S_x$$

$$Q_{esp} = 51.461 + 2.59 * 42.55$$

$$Q_{esp} = 161.66 (m^3/s)$$

Grafica 8 Caudal – Tiempo Retorno – Método. GUMBEL



✓ **METODO DISTRIBUCION DE PEARSON TIPO III**

Tabla 11 Calculo de caudal diseño método GUMBEL

PARAMETROS ESTADISTICOS			
Media (Q _X)	Desv. Estándar	Coef. Asimetría	Coef. Variación
X - U	X	S	
51.461	42.547	2.077	0.827
Y	Y	SY	Y
3.708	0.650	0.646	0.175

Tabla 12 Calculo caudal retorno

T _R (Años)	Probabilidad	Z	K _T	Q _{ESP}
2	0.5000	0.0000	-0.1064	38.03
5	0.2000	0.8416	0.7935	68.25
10	0.1000	1.2816	1.3285	96.63
25	0.0400	1.7507	1.9508	144.80
50	0.0200	2.0537	2.3823	191.67

$$KT=2.38$$

$$Q_{esp} = e^{Q_y + K_T * S_y}$$

$$Q_{esp} = e^{3.71 + 2.382 * 0.65}$$

$$Q_{esp} = 192.15 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Grafica 9 Caudal – Tiempo Retorno – Método. GUMBEL

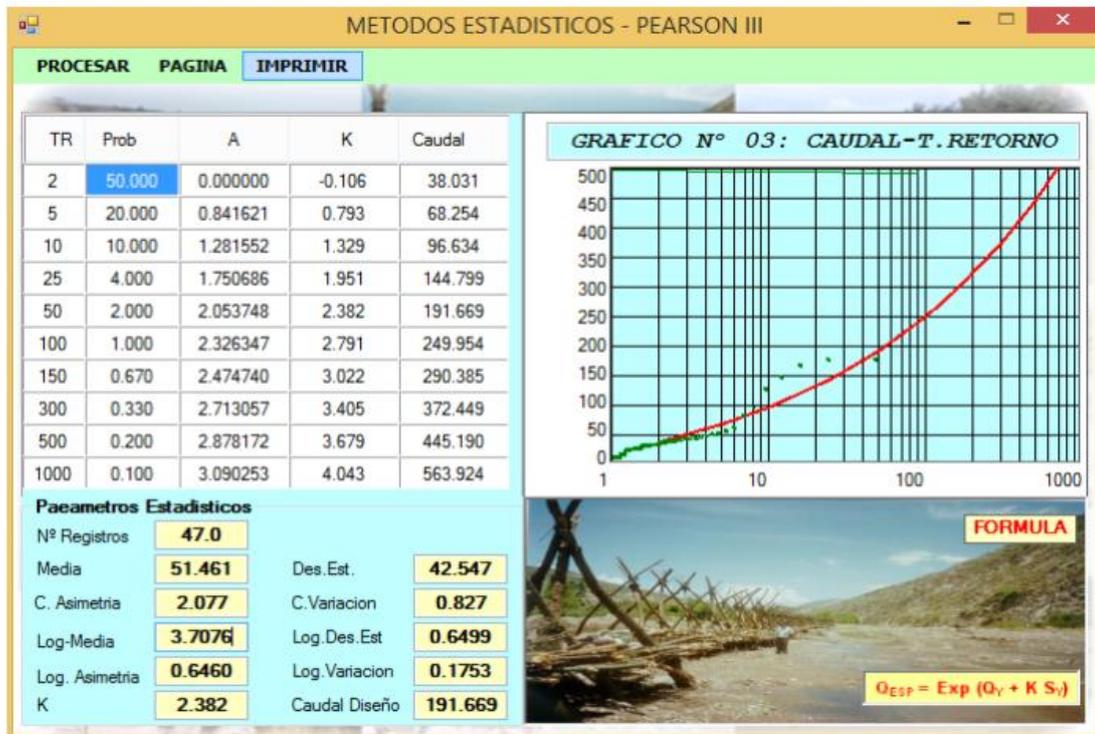


Tabla 13 Comparación caudal de diseño

RESULTADOS CAUDAL DE DISEÑO		
METODO	R ²	Q(m ³ /s)
GUMBEL	0.998	161.66
LOG PEARSON	0.981	192.15
MEJOR AJUSTE	0.998	162.00
SELECCIONAR	Q(m³/s) =	162.00

- El Caudal de Diseños es $Q = 162 \text{ m}^3/\text{s}$, por ser el mejor ajuste de los métodos.
- **Ancho estable**
Para obtener las características geométricas y la pendiente del cauce estable utilizaremos: el propuesto por Blench - Altunin para cauces con material grueso (gravas y boleos). Este método se ha considerado ya que se adapta al tipo de material que forma el cauce en estudio.

Para el caso de gravas, procedemos al cálculo mediante la fórmula:

$$B = 1.81 \sqrt{\frac{Q * F_b}{F_s}}$$

DONDE:

B = Ancho medio de la sección (m)

Fb = Factor de fondo (ver tabla)

Fs = Factor de orilla (ver tabla)

Q = Caudal de diseño ($\text{m}^3/\text{seg.}$)

H = Profundidad media (m)

S = Pendiente Hidráulica (%)

C = Concentración del material de fondo en 10-5 (ppm)

K = Factor secundario. $K = (6.6 \text{ g}) / \gamma W^{1/4}$

Dm = Diámetro medio (mm)

Para calcular el caudal de diseño ($Q \text{ m}^3/\text{s}$) lo realizaremos por el método empírico

Tabla 14. Criterio de diseño para estructuras de control de agua

Tipo de estructura	Periodo de Retorno T(años)		ELV*
Alcantarillado para carreteras			
* Volúmenes de tráfico bajos	5	10	
* Volúmenes de tráfico intermedios	10	25	
* Volúmenes de tráfico Altos	50	100	
Puentes de carreteras			
* Sistema secundario	10	50	
* Sistema primario	50	100	

Drenaje agrícola			
* Surcos	5	10	
* Culverts	5	50	
Drenaje urbano			
* Alcantarillas en ciudades pequeñas	1	25	
* Alcantarillas en ciudades grandes	25	50	
Aeropuertos			
* Volúmenes bajos	5	10	
* Volúmenes intermedios	10	25	
* Volúmenes altos	50	100	
Diques			
* En fincas	2	50	
* Alrededor de las ciudades	50	100	
Presas con probabilidad de pérdidas de vidas (baja amenaza)			
* Presas pequeñas	50	100	
* Presas intermedias	+ de 100		50
* Presas grandes			1
Presas con probabilidad de pérdidas de vidas (amenaza significativa)			
* Presas pequeñas	+ de 100		0.5
* Presas Intermedias			50 - 100 %
* Presas grandes			1
Presas con probabilidad de pérdidas de vidas (Alta amenaza)			
Presas pequeñas			50 - 100 %
Presas intermedias			1
Presas grandes			1

Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

➡ T = 50 años

Tabla 15. Valor de escorrentía

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA "C"						
Características de la Superficie	Período de retorno en años					
	2	5	10	25	50	100
Áreas desarrolladas						
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95
Concreto lecho	0.75	0.8	0.83	0.86	0.92	0.97
Zonas Verdes (jardines, parques, etc)						
Condición pobre (cubierta de pasto <50 % del área)						
Plano (0 - 2) %	0.32	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47
Promedio (2 - 7) %	0.37	0.4	0.43	0.46	0.49	0.53
Superior al 7 %	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55
Condición prom. (cubierta de pasto 50 - 75 % del área)						
Plano (0 - 2) %	0.25	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41
Promedio (2 - 7) %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Superior al 7 %	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53

Condicion alta (cubierta de pasto > 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36
Promedio (2 - 7) %	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46
Superior al 7 %	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.51

Fuente (Ven Te Chow, y otros, 1994)

➔ "C" = 0.440

Tabla 16 Datos del rio Chillón

L =	126.00	Longitud de cauce principal (Km)
S _J =	0.040	Pendiente de la cuenca (Manning)
H =	7	Diferencia de Cotas (m)
A =	244.00	Area (Km ²)

Fuente SENAHMI

Tabla 17. Calculo de concentración Tc

Tc =	$0.3 (L / S_J^{0.25})^{0.75}$	
Tc =	Tiempo de concentracion(horas)	
L =	126.00	Longitud de cauce principal (Km)
S _J =	0.0400	Pendiente media del tramo (m/100 m)
Tc =	13.3972	horas

Fuente de formula R. Temez

Tabla 18. Calculo de concentración Tc

Tc =	$(0.871(L^3/H))^{0.385}$	
Tc =	Tiempo de concentracion(horas)	
H =	7.00	Diferencia de Cotas (m)
L =	126.00	Longitud de cauce principal (Km)
Tc =	119.5287	horas

Fuente de formula Soil Conservation Service of California

Tabla 19 Calculo de concentración Tc

Tc =	$0.06628 (L^{0.77})(S_k^{0.385})$	
L =	126.00	Longitud del cauce (Km)
H =	7.00	Diferencia de cotas extremas (m)
S _k =	0.040	Pendiente media cauce principal (manning)
Tc =	9.4814	horas

Fuente de formula Kirpich

Promedio de Tc = 47.47

Tabla 20 Calculo de Intencidad

Formula de Mac Math		
I =	2.6934 T^{0.2747} Tc^{0.3679}	
T =	50	T. de retorno (años)
Tc =	47.47	T. de concentracion (horas)
I =	147.21	Intensidad (mm/hora)

$$Q_{\text{diseño}} = 0.001 C I A^{0.58} S^{0.42}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0.001 \times 0.44 \times 147.21 \times 244^{0.58} \times 0.04^{0.42}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 160.67 \text{ m}^3/\text{s}$$

Grafica 10 Valores de Fb y Fs según el río

MATERIAL QUE FORMA EL CAUCE	Fb	Fs
Para Material Fino	0.80	-
Para Material Grueso	1.20	-
Para Material Suelto	-	0.10
Para Materiales Ligeramente Cohesivos	-	0.20
Para Materiales Cohesivos	-	0.30

FUENTE: Diseño y Construcción de Defensas Ribereñas – Rubén Terán

Según el material de fondo de río como material de fondo grueso, obteniéndose un $F_b = 1.2$, y Para el factor de orilla, Blench recomienda los siguientes 0.1 para material poco cohesivo, como arena.

Caudal de diseño por el método estadístico y empírico

Q Estadístico	Q Empírico
162.00 m ³ /s	160.67m ³ /s

$$B = 1.81 \sqrt{\frac{162 \cdot 1.20}{0.1}}$$

$$B = 79.80 \text{ m}$$

$$B = 1.81 \sqrt{\frac{160.67 \cdot 1.20}{0.1}}$$

$$B = 79.48 \text{ m}$$

Actualmente el río Chillón tiene un ancho de cauce variable de 10 – 16 metros, no cumpliendo con su ancho estable por causa externas, por ejemplo, en la ribera del río son utilizados como botadero muchas veces proveniente de las construcciones, además pobladores rellenan la parte de la ribera para poder ganar mas espacio y poder construir.

▪ **Para el tirante máximo de diseño**

Tabla 21. Valores Ks para cauce natural

DATOS PREVIOS

$K_s = 34$

$b = 79.80 \text{ m}$

$s = 0.04$

$Q = 162 \text{ m}^3/\text{s}$

Valores para Ks para Cauces Naturales	Ks
Cauce con fondo solido sin irregularidades	40
Cauces de río con acarreo irregular	33 - 35
Cauces de Rios con Vegetacion	30 - 35
Cauces naturales con derrubio e irregularidades	30
Cauces de Río con fuerte transporte de acarreo	28
Torrentes con piedras de tamaño de una cabeza	25 - 28
Torrentes con derrubio grueso y acarreo movil	19 - 22

$t = [162 / (34 * 79.8 * 0.040^{1/2})]^{3/5} \quad t = 0.5\text{m}$

Por lo tanto, el tirante de diseño será igual a 0.5 m

▪ **Velocidad**

$V_m = K_s * R^{2/3} * S^{1/2}$

$V_m = 4.28 \text{ m/s}$

$T = B + 2 * ZY$

$T = 80$

$A = \frac{(B + T)}{2} * Y$

$A = 39.35$

$P = B + 2\sqrt{Z^2 + Y^2}$

$P = 80.8$

Z=1 Talud Excesivo

Ks Coeficiente de Rugosidad (Inversa de Manning)

Y=0.5 Tirante de diseño (m)

T Espejo del río

P Perímetro Mojado (m)

A Área (m²)

R Radio Hidráulico (m)

S=0.04 Pendiente (Manning)

B=79.8.0 Ancho Estable del Río (m)

Vm Velocidad Media (m/s)

$$R = A/P$$

$$R = 0.49$$

▪ **Altura máxima de encauzamiento**

$$Hm = BL + Y \quad Hm = 2.05 + 0.5 = 2.55 \text{ m}$$

Dónde:

BL Borde Libre

Y Tirante Hidraulico

$$BL = \phi * \left(\frac{V^2}{2g}\right) \quad BL = 2.05$$

ϕ Coeficiente que depende el Q.max

V velocidad del Agua

g Aceleracion de la gravedad

V (m/s)	4.28
ϕ	1.1
g (m/s²)	9.81
Y (m)	0.5

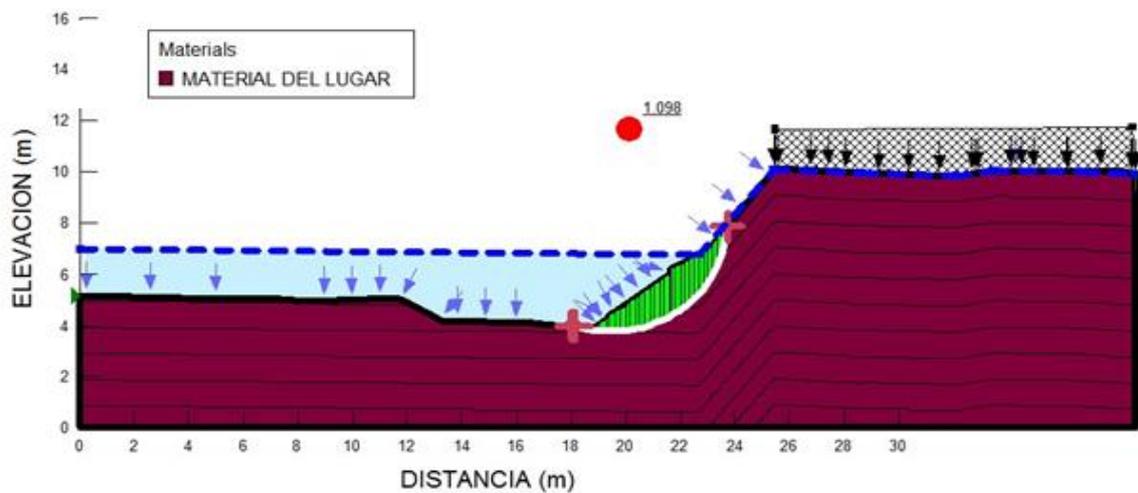
3.1.4. Parámetros estabilidad de talud – Metodo Limite

➤ **Componentes en la estabilidad talud**

Luego de establecer el ancho estable del cauce del río chillón para controlar el tirante de la máxima avenida proseguimos a calcular la estabilidad del talud que es expresada mediante el factor de seguridad,

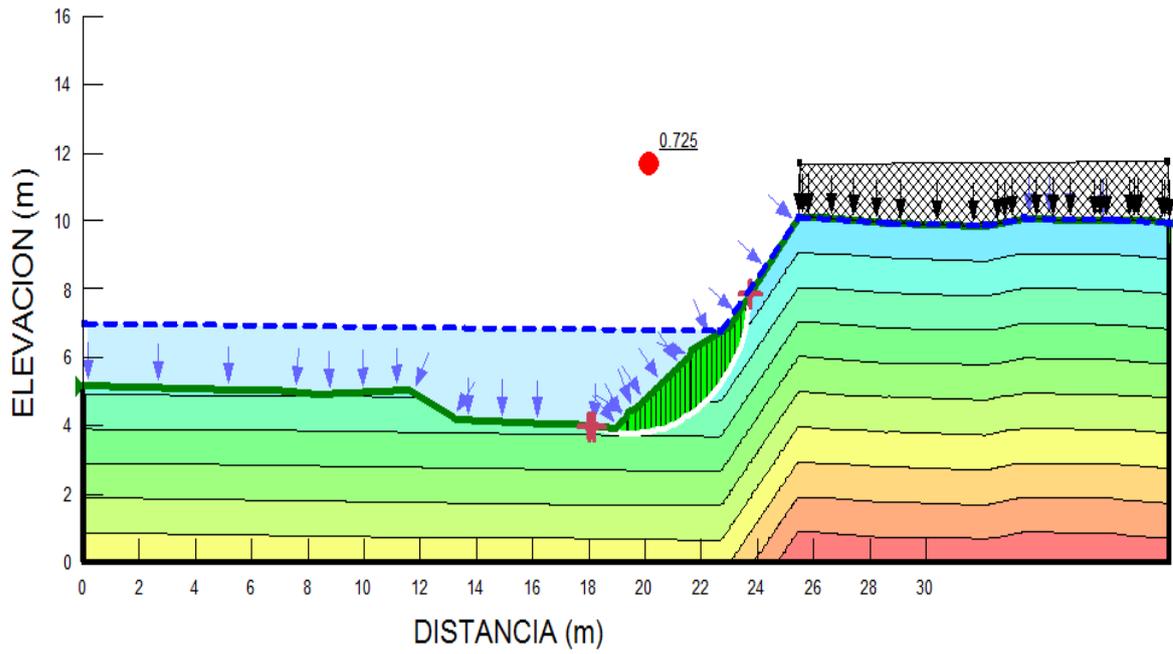
este factor permite definir la magnitud que puede reducir la resistencia al corte del terreno y evitar el deslizamiento del talud

Grafica 11. Estabilización talud – terreno natural sin sismo



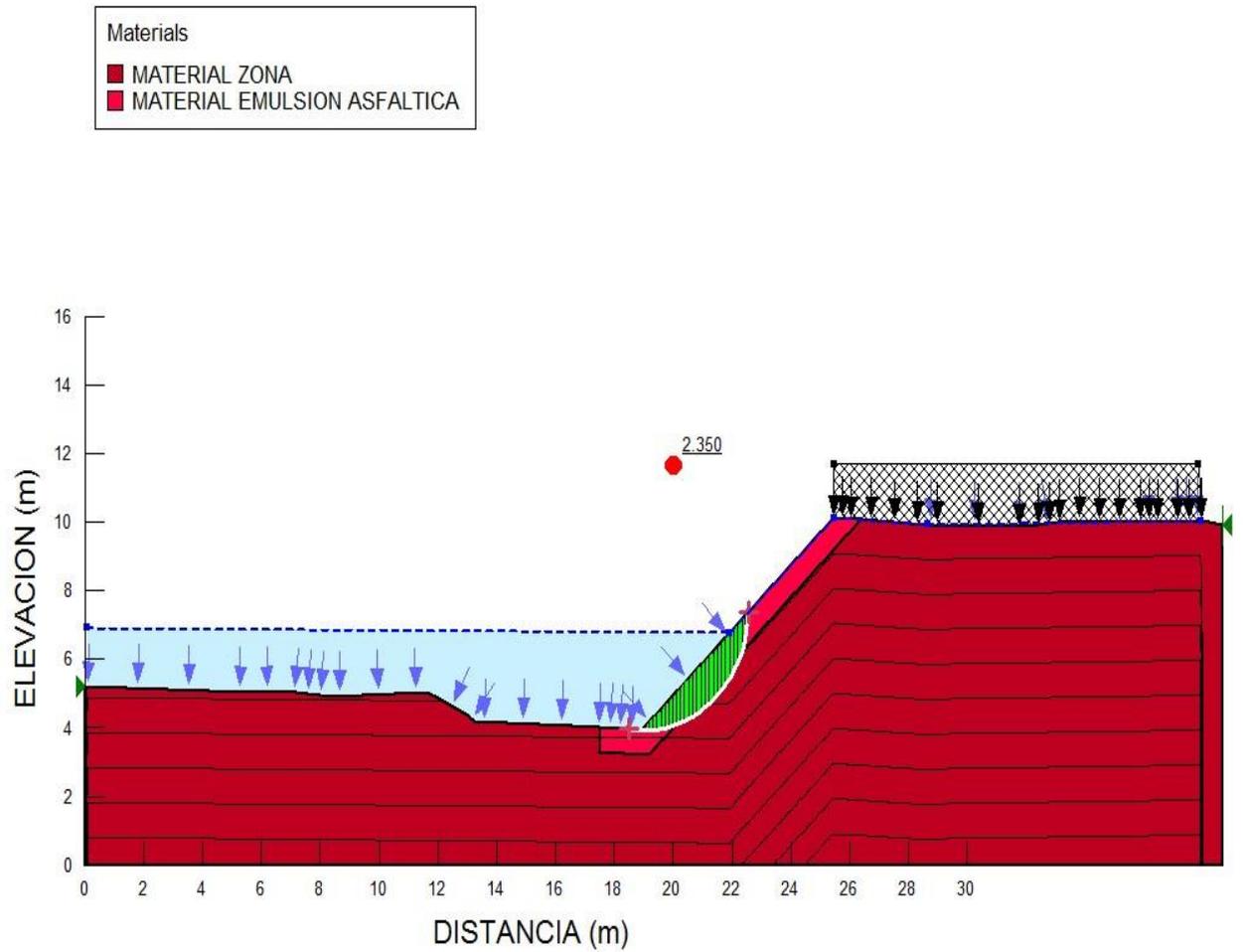
El programa una vez ingresados todos los parámetros del suelo gracias al estudio de mecánica de suelo y al cálculo del caudal de diseño nos indica que el F.S. es de 1.098 estando al límite de falla.

Grafica 12 Estabilización talud – terreno natural con sismo



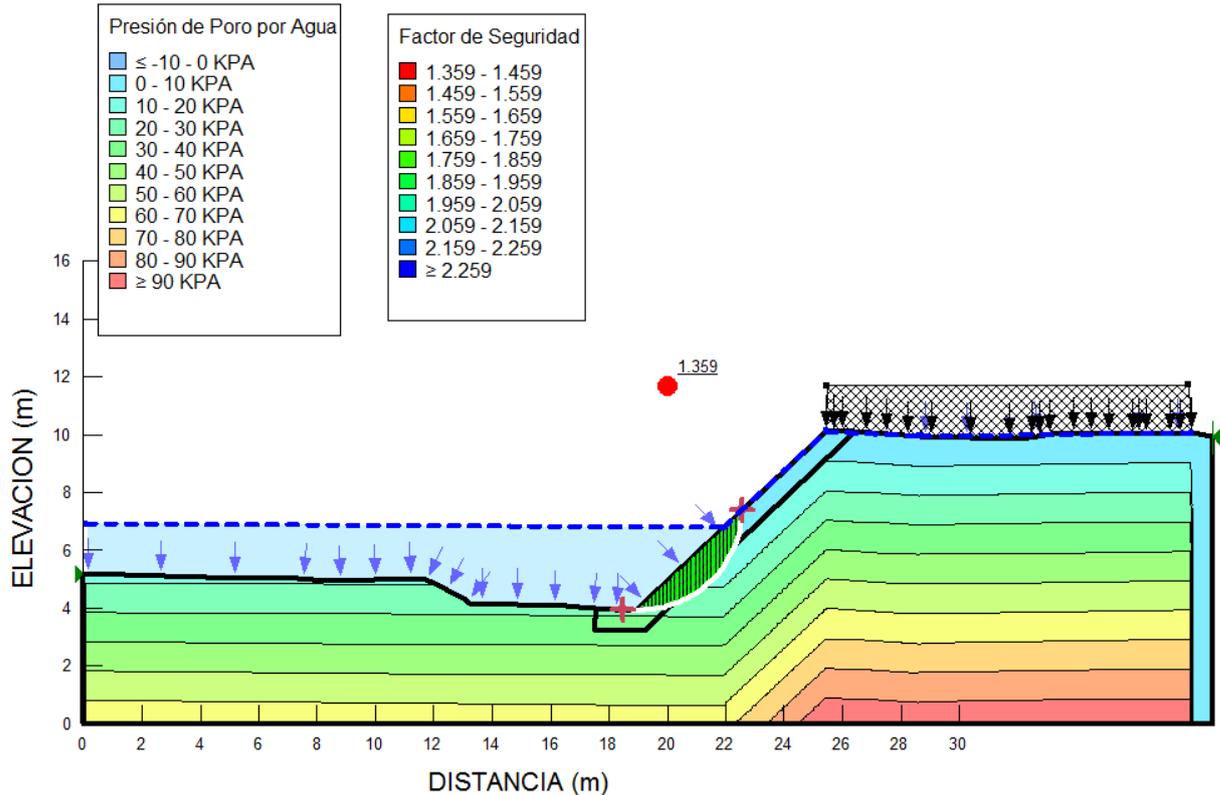
Haciendo el análisis de estabilidad de taludes con fuerzas dinámicas con el sismo nos da como F.S 0.725 no cumpliendo con la estabilidad del talud

Grafica 13 Estabilización talud – adicionándole una capa de emulsión asfáltica con material granular



Haciendo el análisis de estabilidad de taludes y añadiendo una película de mezcla de emulsión asfáltica con material granular nos da como F.S 2.350 cumpliendo con la estabilidad del talud.

Grafica 14 Estabilización talud – adicionándole una capa de emulsión asfáltica con material granular y fuerzas dinámicas (sismo)



Haciendo el análisis de estabilidad de taludes añadiendo una película de mezcla de emulsión asfáltica con material granular más fuerzas dinámicas como sismo nos da como F.S 1.359 cumpliendo con la estabilidad del talud y siendo una alternativa de solución para la estabilidad del talud.

Con referencia a la degradación del talud disminuye las capas de sedimentación que anualmente se vienen sedimentando aguas abajo y aumentando el tirante del río provocando inundaciones.

3.1.5. Ensayo de para determinar la permeabilidad

Este ensayo de permeabilidad surge para tener una mejor visión de cómo evitar la degradación del talud y poder contener los efectos contra la erosión que existiera en las bases del talud y poder evitar la degradación de la ladera.

Para poder llevar a cabo este ensayo primero se tuvo que determinar las propiedades del terreno como humedad natural del terreno, el peso específico y el porcentaje de absorción y la densidad del material con emulsión y sin emulsión.

Gráfica 15 Materiales granulares con emulsión asfáltica y sin emulsión



Grafica 16.
Llenado del recipiente con un caudal constante



✚ **Calculo de coeficiente de permeabilidad**

$$K = \left(\frac{V * L}{H * A * t} \right)$$

K Coeficiente de permeabilidad

V Volumen de agua recolectada a la salida

L Longitud de la muestra

H Diferencia de niveles

t Tiempo de ensayo

A Área transversal de la muestra

Tabla 22 Coeficiente de permeabilidad sin emulsión asfáltica

K (cm/seg)	0.065	
V (cm3)	2290 cm3	
L (cm)	10	
H (cm)	48	
t	12.77	
A	576	

Tabla 23 Coeficiente de permeabilidad con emulsión asfáltica

K (cm/seg)	0.060
V (cm³)	2170 cm ³
L (cm)	10
H (cm)	48
T (seg)	12.77
A (cm²)	576



IV. DISCUSIÓN

- El estudio relacionado con defensas ribereñas (**Aguilar A., 2016**) nos indica que se debe identificar áreas más vulnerables contra la estabilidad

del talud y poder comparar sistemas de revestimientos contra la erosión y la degradación de la ladera, después de obtener diferentes consideraciones contra la defensa ribereña evidenciándose que tanto los gaviones como las geoceldas presentan similares resistencia mínimas aceptables contra las fuerza cortantes y de empuje sin embargo las que mejor trabaja contra las velocidades del agua son las geoceldas disminuye las fuerzas dinámicas del flujo del río de este planteamiento dentro de nuestro proyecto de investigación se realiza algo similar una estabilización de talud con emulsión asfáltica.

- Por su parte **(Chiquín Reinoso, y otros, 2014)** en su tesis de estabilización de talud con mortero asfáltica, establece que gracias a la adición de emulsión asfáltica llega a mejorar la característica del talud llegando a diseñar mediante ASTM D3910 (Asociación Internacional de Recubrimientos con Morteros) llegando a establecer la composición del mortero asfáltico: Emulsión asfáltica, Agregados y agua. En comparación con nuestra investigación se llegó a establecer que el tipo de emulsión a utilizar rotura rápida utilizando el 1.5 % de emulsión ante los agregados, aumentando el factor de seguridad a su vez nos dio como resultado un coeficiente de permeabilidad de 0.060 (cm/seg)
- Según **(Corradine , y otros)** para establecer cómo influyen los factores en el deterioro de las bases a estabilizar con asfalto se tuvo que llevar a pruebas las briquetas para poder conocer el porcentaje de asfalto y conocer la densidad del terreno para poder calcular que cantidad de agua y de emulsión asfáltica necesita para nuestro caso se tuvo que realizar en el ensayo de Proctor con emulsión asfáltica y sin emulsión asfáltica gracias a las norma de diseño de ASTM D – 1557 podemos determinar qué porcentaje de compactación necesita para poder conseguir la compactación necesaria para que nuestra ladera obtenga un factor de seguridad necesario para evitar la degradación.

- **(Ovalle, 2014)** es su proyecto de tesis propuso estabilizar el talud con dos aditivos cemento y emulsión asfáltica para lo cual realizo ensayos comparar que mezcla tiene mejor desempeño para cumplir con estabilización de talud dio a entender que la mezcla con menos cantidad de emulsión asfáltica son más susceptibles a presentar fisuras en la base por ende presenta baja resistencia es por eso que pueda ocurrir el corte y/o deslizamiento de talud. Con respecto al estudio se evidencia que la emulsión asfáltica en las bases del talud proporciona la impermeabilización del talud logrando mejorar las propiedades del suelo llegando a estabilizar el talud.

V. CONCLUSIONES

- Los registros que se tomaron durante la investigación fueron los días en los que se registraron a comienzo de año con la diferente inundación que se dieron en el distrito de puente

piedra y esto ocurre porque varios puntos críticos del río no contaban con una protección debida generando degradaciones en el talud del margen del río; se puede resaltar que estamos en un cambio climático generando máximos caudales que aceleran el deterioro del talud.

- Los caudales máximos teniendo un talud desprotegido pueden generar degradación, deformación y otras fallas como corte superficial del talud ocasionando aguas abajo un mayor tirante y ocurra desbordes viéndose afectada la comunidad, luego de realizar los ensayos para conocer la densidad para un suelo con emulsión asfáltica su densidad es 2.283 gr/cm³ este valor nos permite realizar el CBR puntual sobre los datos obtenidos del Proctor obteniendo de este su contenido de humedad óptima. Se determinó que la mejor técnica para estabilizar los taludes y poder evitar degradaciones y cortes superficiales en la ladera; la utilización de material granular con emulsión asfáltica ya que trabaja muy bien en condiciones críticas o desfavorable si se presenta un sismo da como resultados un Fs.1.359 favorable para la población aledaña.
- Durante la realización de los ensayos de permeabilidad llegamos a la conclusión que la aplicación de emulsión asfáltica con agregado interviene en la reducción de falla por fluido, la permeabilidad es la facultad con la que el fluido pasa a través de los poros siendo decisivo en la degradación del talud y como el coeficiente de permeabilidad es de 0.060 cm/seg. Siendo óptimo para disminuir en la degradación de aguas abajo.
- La modificación del terreno con emulsión asfáltica mejora la degradación que presenta actualmente mejorando la permeabilización de la superficie del talud evidenciando en los resultados obtenidos, obteniendo una gran diferencia entre un ensayo con emulsión y la otra con emulsión asfáltica donde se evidencia mediante la primer de corte directo de X con el otro segundo ensayo y con respecto a la primera muestra convencional representando una variación significativa.

- El estudio y la aplicación de emulsión asfáltica en las bases del talud tiene estudios previos antes de realizarlo en el programa GeoStudio 2012 donde se obtuvo un Fs. de 1.098 en su estado normal y estando al límite de fallar, igualmente se realizó en análisis en el programa introduciendo una magnitud de sismo dándonos como Fs. 0.725 siendo un resultado negativo para estabilización del talud con esto podemos concluir que necesita una mejora en la estabilización del talud para lo cual proponemos una película de emulsión asfáltica con agregado granular.
- Los registros de excavación nos ayudan conocer el tipo de material que conforma el talud y está íntimamente relacionada si bien en nuestro estudio de suelos nos indica que una parte del talud contiene materiales de relleno generara inestabilidad del talud generando impactos negativos en la estructura de la base del talud.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar e identificar otras zonas críticas con igual características y poder an investigación de un diseño de protección en los ríos ya que los impa a están relacionados con el desastre en el país.

- Se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos del material granular y de emulsión asfáltica para conocer la cantidad de agua que necesita la mezcla de emulsión asfáltica y que porcentaje de emulsión asfáltica con respecto al material granular para que nuestro material para evitar la degradación y sea consistente.
- Esta investigación se basa en el estudio de la degradación de las bases del talud por ende se recomienda que se debe realizar los ensayos respectivos como el Proctor y CBR para aumentar la permeabilidad de las bases y hacer un tratamiento al talud con emulsión asfáltica en la superficie del talud; esta aplicación se le puede sumar un material de sílice ya que tienen un mejor comportamiento con la emulsión asfáltica por la acción de cargas logrando una mejor cohesión en la mezcla
- Se recomienda hacer una descolmatación en cauce del río chillón para evitar cualquier desborde o inundación y mantener el tirante de diseño.
- Recomienda realizar los registros de excavación de cada calicata para conocer el nivel freático.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, Daniel. Comparación técnica del uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensas ribereñas (Trabajo de Investigación presentado en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016. 104pp.

COMITÉ ACI 506. Guide to Shotcrete [en línea]. Estados Unidos: American Concrete Institute, Inc., 2016 [fecha de consulta: 07 de setiembre de 2017] Disponible:https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/506R_16_preview.pdf ISBN 9780870311987.

ALMOROX Alonso , LOPEZ Francisco y RAFAELLI Silvia . La degradación de los suelos por erosión hidrica metodos de estimacion. Murcia:edit.um 2010. 385pp. ISBN: 9878483716267.

ARIAS Fidias. El proyecto de investigacion. 6.a ed.Caracas: Editorial Episteme, 2006. 145pp. ISBN: 980-07-8529-9.

BEROSOVSKY Aleksey. Estudio experimental del comportamiento por desempeño de concreto lanzado reforzado con fibras metalicas. Tesis (Licenciado en Ingenieria Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.98pp. 2013.

BRAJA Das. Fundamentos de ingeniería Geoténica. 4.a ed. Mexico DF : CENGAGE LEARNING, 2013. 658pp. ISBN: 978-607-519-373-1.

CORRADINE Jorge y ESPITIA, Gilbert . Deterioro de una base estabilizada con asfalto por factores del medio ambiente. Tesis (Licenciado en Topografía) Bogota: Universidad Distrital Francisco Jose Caldas, 105pp. 2015.

GEO-SLOPE, Stability Modeling with, EE.UU: GEO-SLOPE International Ltd, 2012. 246pp

GONZALES DE VALLEJO, Luis, ORTUÑO Luis, FERRER Mercedes, OTEO Carlos. Ingeniería Geológica. Madrid: PERSON PRENTICE HALL, 2006. 715pp ISBN: 84-205-3104-9.

GONZALES Fernadez , DAVILA Hernan. Impacto de los ríos sobre las obras viales durante el fenomeno del niño [en línea].Lima: Universidad Nacional de Ingenieria. 2015 [Fecha de consulta: 05 de Julio de 2017.]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/273357657/efecto-del-fenomeno-del-nino-alas-obras-viales>.

INRENA. Estudio Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Chillón [en línea]. Lima: ANA. 2013 [Fecha de consulta: 20 de Agosto de 2017.]. Disponible en: http://www.ana.gob.pe/media/296600/estudio_hidrologico_chillon.pdf

LOPEZ Carlos, FARIÑA DE ALBA Juan , GÓMEZ Roberto, MATAIX Carmen y GARCIA Pilar. Manual de estabilización y revegetación de taludes. Madrid: ENTORNO GRAFICO, S.L., 2008, 704pp. ISBN 84-921708-7-5.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual de carreteras conservación vial. Lima: MTC. 2013. 1243pp, : s.n.

NUÑEZ Segundo y VASQUEZ Jenny. Zonas críticas por peligros geológicos en Lima metropolitana . Lima: Instituto geológico y metalúrgico , 2009. 38pp. s.n

OVALLE Eladio. Estabilización química de los bordes de un terraplén erosionados por escorrentías. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2014. 138pp.

Quiroz Washington. Comparación entre la estabilización de suelos con emulsión asfáltica, y la estabilización de suelos con asfalto y diésel para determinar cuál estabilización proporciona mayor densidad aparente y relación de soporte CBR. . Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil) Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2017. 103pp

REINOSO Chiquín, CANDO Dayana, CANDO Robert. Estabilización de taludes con mortero asfáltico. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas. 288pp. 2014.

RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones. 7.^a ed. Lima : Editorial Macro, 2015. 768pp. ISBN: 978-612-304-246-2.

SALAZAR Christian. Metodología de optimización del diseño geotécnico para la estabilización de taludes de un proyecto en la costa verde. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil) Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2015. 336pp.

SAMPIERI Hernández, COLLADO Carlos , Roberto y BAPTISTA Maria del Pilar. 2016. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México D.F. : MC Graw Hill Education, 2016, 634pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

TAPIA Ana. Comparativa de los métodos de cálculo en análisis de estabilidad de taludes. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil) Mexico : Instituto Politecnico Nacional, 2009.204pp.

TORRES Jesus. Uso de los geosintéticos en defensas ribereñas de ríos de selva baja. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil) Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.147pp.

Vallejo Diego. Diseño de mezclas asfálticas en frío empleando emulsión asfáltica y su evaluación del daño por humedad utilizando fillers comerciales. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil).Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2011.308pp.

VEN TE CHOW, MAIDMENT David y MAYS Larry. Hidrología Aplicada. Santafé: McGRAW-HILL, 1994.585pp. ISBN 958-600-171-7.

VILCAHUAMÁN Iván. Concepto de medidas de prevención para reducir el riesgo de desastre por huaicos en ica. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil).Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú .103pp.2015.

VIII. ANEXO

ANEXO N° 1 Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1: Degradaciones de defensa ribereña		
¿De qué manera fortalecemos la degradación de defensa ribereña con el uso de la emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017?	Analizar la degradación de defensa ribereña con el uso de emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	La degradación de defensa ribereña influye el en uso de emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Investigación: Aplicada nos basaremos en las definiciones científicas Nivel de investigación: Investigación Describimos los fenómenos ocurrido en el tramo de estudio Diseño de la Investigación: No – Experimental; Observaremos las fallas ocurridas en cauce del rio
			Fallas Geológicas	Causa inestabilidad del talud	
				Factores geotécnicos	
Análisis de estabilidad					
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifico	Flujos	Tipos de flujo	
				Falla ladera	
				Caudales	
¿De qué manera la aplicación de emulsión asfáltica influirá en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017?	Definir como la aplicación de emulsión asfáltica influirá en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	Definir como la aplicación de emulsión asfáltica interviene en la disminución de las fallas geológicas en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	Parámetros de Resistencia	Esfuerzo a la cortante	
				Esfuerzo a la flexión	
				Angulo de fricción interna	
¿En qué forma la aplicación de la emulsión asfáltica interviene en la falla por flujo en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017?	Analizar en que forma la aplicación de la emulsión asfáltica interviene en reducir la falla por fluidos en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	La aplicación de la emulsión asfáltica interviene en reducir la falla por fluidos en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	Variable 2: Emulsión Asfáltica		Tipo de Investigación: Aplicada nos basaremos en las definiciones científicas Nivel de investigación: Investigación Describimos los fenómenos ocurrido en el tramo de estudio Diseño de la Investigación: No – Experimental; Observaremos las fallas ocurridas en cauce del rio
			Composición de La Emulsión Asfáltica	Tipos de emulsión asfáltica	
				Rotura y curado	
				Propiedades de la emulsión asfáltica	
			Diseño de la emulsión asfáltica	Forma de superficie de falla /	
				Factor de seguridad	
Análisis de diseño					
¿Cómo influye la aplicación de la emulsión asfáltica a mejorar los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017?	Evaluar en que forma la aplicación de la emulsión asfáltica mejorara los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	La aplicación de la emulsión asfáltica mejorara los parámetros de resistencia de la degradación de defensa ribereña en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017	Estabilización	Riesgo sísmico	
				Estabilidad de la emulsión asfáltica ante los agregados	
				Permeabilidad de la emulsión asfáltica – agregado	

Fuente: Propia

ANEXO N° 2 Análisis Granulométrico por tamizado



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



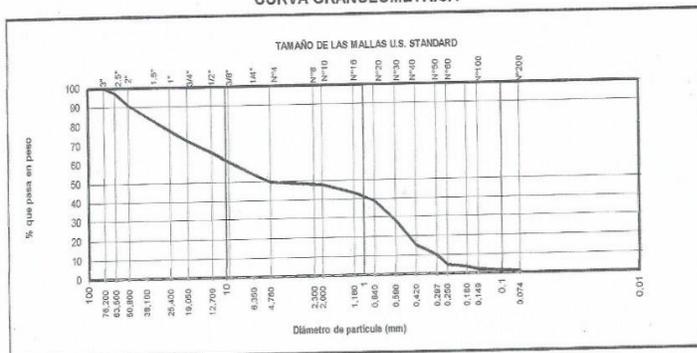
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422

INFORME: 01 - LMS 2017
 PROYECTO: DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBERENA PARA ESTABILIZAR LAS BASES CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGI DERECHO DEL RIO CHILLON DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
 UBICACIÓN: SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
 SOLICITANTE: DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
 FECHA: 20 DE OCTUBRE DEL 2017

Calicata: C-3		Muestra: M-1	Prof.: 1,30 m		Progresiva:	
Dímetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
76,2	3"	259,8	2,6	2,6	97,4	CLASIFICACION DE SUELOS: AASHTO = A-1-a (1) SUCS = GP
63,5	2 1/2"	630,0			91,0	
50,8	2"	589,2			85,1	COEFICIENTES: Cc = 0,16 Cu = 33,06
38,1	1 1/2"	769,4			77,3	
25,4	1"	529,3			72,0	LIMITE ATTEMBERG: LL = 0,00 LP = 0,00
19	3/4"	623,8			65,7	
12,7	1/2"	511,3			60,6	Observaciones: - Grava mal graduada con arena. - El material fue muestreado por el solicitante.
9,525	3/8"	641,6			54,1	
6,35	1/4"	423,3	9,3	9,3	49,8	IP = 0,00
4,76	Nº 4	197,5	2,0	52,1	47,9	
2,3	Nº 8	892,7	9,0	61,1	38,9	
2	Nº 10	1082,3	10,9	72,0	28,0	
1,18	Nº 16	1254,5	12,6	84,7	15,3	
0,84	Nº 20	1049,2	10,6	95,3	4,7	
0,59	Nº 30	250,8	2,5	97,8	2,2	
0,42	Nº 40	115,2	1,2	98,9	1,1	
0,297	Nº 50	105,3	1,1	100,0	0,0	
0,25	Nº 60					
0,18	Nº 80					
0,149	Nº 100					
0,074	Nº 200					
	< Nº 200					
	Peso Inicial	9925,2	100,0			

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA - LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

[Firma]
 Fridy Aguirre Villanueva Osorio
 TECNICO
 SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

[Firma]
 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

ANEXO N° 3 Corte Directo



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME : 02 - LMS 2017
SOLICITANTE : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES CON EMULSIÓN ASFÁLTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
UBICACIÓN : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
FECHA : 23 DE OCTUBRE DEL 2017

Calicata : C - 3 Profundidad : 1,30 m
 Muestra : M - 1 Estado : Remoldeado

ESPECIMEN 1

Diametro : 32.00 cm²
 D. Seca: 1.57 gr/cm³
 Humedad: 3.90 %

Esf. Normal :	0.56 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.37 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.06
0.06	0.09
0.12	0.10
0.18	0.12
0.30	0.14
0.45	0.16
0.60	0.19
0.75	0.21
0.90	0.23
1.05	0.24
1.20	0.27
1.50	0.30
1.80	0.31
2.10	0.33
2.40	0.34
2.70	0.35
3.00	0.36
3.60	0.36
4.20	0.36
4.80	0.37

ESPECIMEN 2

Diametro : 32.00 cm²
 D. Seca: 1.57 gr/cm³
 Humedad: 3.85 %

Esf. Normal :	1.11 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.65 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.08
0.06	0.12
0.12	0.14
0.18	0.15
0.30	0.19
0.45	0.22
0.60	0.26
0.75	0.28
0.90	0.31
1.05	0.35
1.20	0.38
1.50	0.43
1.80	0.47
2.10	0.52
2.40	0.56
2.70	0.60
3.00	0.62
3.60	0.64
4.20	0.64
4.80	0.65

ESPECIMEN 3

Diametro : 32.00 cm²
 D. Seca: 1.57 gr/cm³
 Humedad: 3.87 %

Esf. Normal :	1.67 kg/cm ²
Esf. Corte:	1.06 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.10
0.06	0.15
0.12	0.17
0.18	0.20
0.30	0.26
0.45	0.32
0.60	0.38
0.75	0.44
0.90	0.50
1.05	0.57
1.20	0.62
1.50	0.70
1.80	0.78
2.10	0.85
2.40	0.91
2.70	0.96
3.00	1.00
3.60	1.02
4.20	1.03
4.80	1.04

OBSERVACIONES: Remoldeado, pasante malla N° 4

Fridy Agüero Villalobos Osorio
 TECNICO
 SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos

COORDINADOR

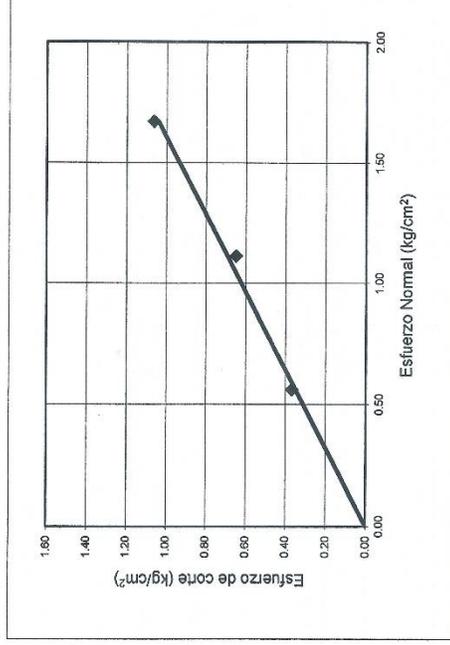
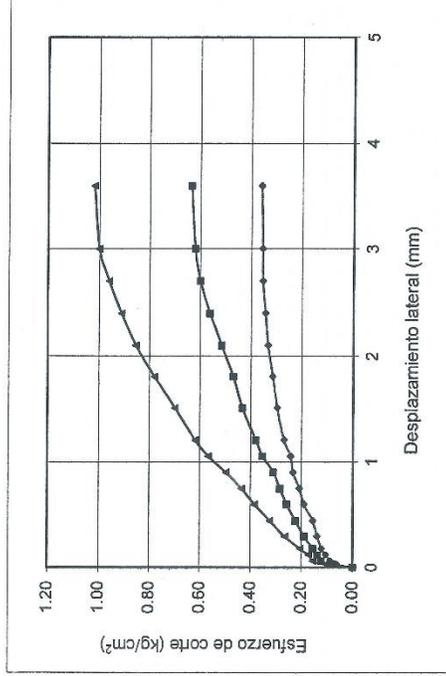
Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central - Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado
CALICATA : C - 3
MUESTRA : M - 1
Prof.(m) : 1,30 m
FECHA : 23 DE OCTUBRE DEL 2017

SOLICITANTE : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBERENA PARA ESTABILIZAR LAS BASES CON EMULSIÓN ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO CHILLÓN DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017

UBICACIÓN : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA



Cohesión (c): 0 kg/cm²
Ang. Fricción (φ): 32.5 °


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

ANEXO N° 4 Humedad Natural



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

HUMEDAD NATURAL

INFORME : 03 - LMS 2017
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES
CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
UBICACIÓN : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
SOLICITA : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
MUESTRA (SUCCS): GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA
FECHA : 23 DE OCTUBRE DEL 2017

CALICATA: C - 3 MUESTRA : M -1 PROFUNDIDAD (m): 1.30

HUMEDAD NATURAL (%) : 3.7

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 566

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.


Fredy Aguino Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

ANEXO N° 5 Gravedad Específica y Absorción



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN

INFORME : 04 - LMS 2017
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES
CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
UBICACIÓN : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
SOLICITA : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
MATERIAL : GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA
FECHA : 23 DE OCTUBRE DEL 2017

CAJICATA: C - 3

MUESTRA : M -1

PROFUNDIDAD (m): 1.30

PESO ESPECIFICO (gr/cm³) : 2.785
ABSORCIÓN (%) : 0.68

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 127

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.


Fredy Aguino Villalobos Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

ANEXO N° 6 Proctor Modificado – Emulsión Asfáltica



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



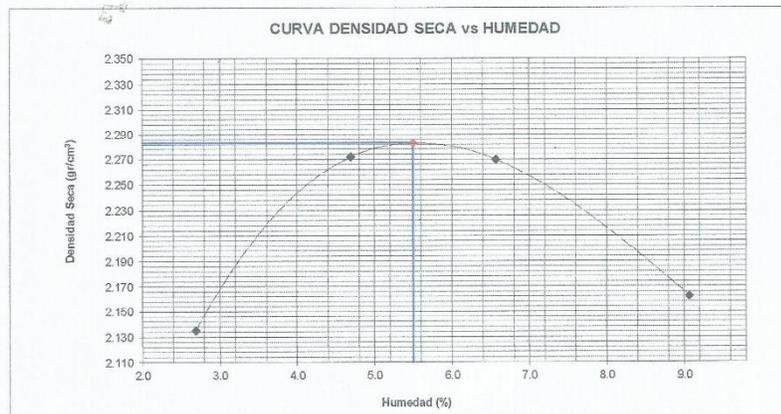
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 07 - LMS 2017
SOLICITA : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
LUGAR : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
MATERIAL : GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA + EMULSION 1.5%
FECHA : 27 DE OCTUBRE DEL 2017

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2.283 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 5.5 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

Freddy Aguirre Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

ANEXO N° 7 Proctor Modificado – Terreno de la zona



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



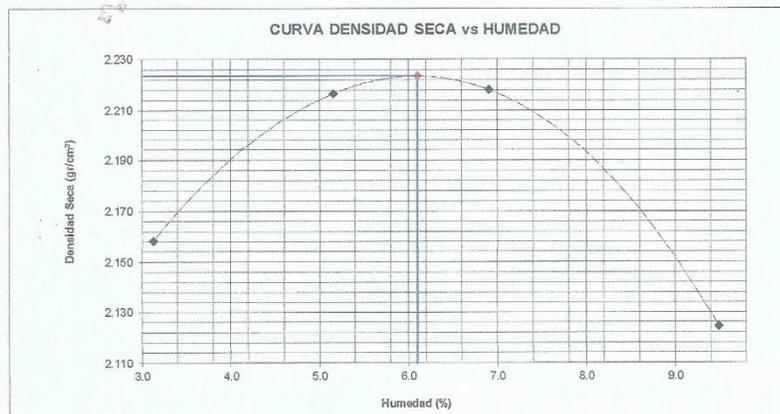
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 06 - LMS 2017
SOLICITA : DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES
CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
LUGAR : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
MATERIAL : GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA
FECHA : 26 DE OCTUBRE DEL 2017

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2.224 gr/cm³
Óptimo Contenido de humedad : 6.1 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

Fredy Aquino Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

INFORME : 05 - LMS 2017
SOLICITANTE: DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
PROYECTO : DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA PARA ESTABILIZAR LAS BASES
CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO CHILLÓN
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA EN EL AÑO 2017
UBICACIÓN : SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
FECHA : 25 DE OCTUBRE DEL 2017

Calicata : C - 3
Muestra : M - 1

Profundidad : 1.30 m
Estado : Remoldeado

ESPECIMEN 1

Diametro : 36.00 cm²
D. Seca: 1.62 gr/cm³
Humedad: 3.50 %

ESPECIMEN 2

Diametro : 36.00 cm²
D. Seca: 1.62 gr/cm³
Humedad: 3.50 %

ESPECIMEN 3

Diametro : 36.00 cm²
D. Seca: 1.62 gr/cm³
Humedad: 3.50 %

Esf. Normal :	0.56	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.37	kg/cm ²

Esf. Normal :	1.11	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.68	kg/cm ²

Esf. Normal :	1.67	kg/cm ²
Esf. Corte:	1.16	kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.06
0.06	0.09
0.12	0.10
0.18	0.12
0.30	0.14
0.45	0.16
0.60	0.19
0.75	0.21
0.90	0.23
1.05	0.24
1.20	0.27
1.50	0.30
1.80	0.31
2.10	0.33
2.40	0.34
2.70	0.35
3.00	0.36
3.60	0.36
4.20	0.36
4.80	0.37

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.08
0.06	0.12
0.12	0.14
0.18	0.17
0.30	0.21
0.45	0.24
0.60	0.26
0.75	0.31
0.90	0.34
1.05	0.38
1.20	0.41
1.50	0.47
1.80	0.50
2.10	0.54
2.40	0.58
2.70	0.62
3.00	0.66
3.60	0.66
4.20	0.67
4.80	0.68

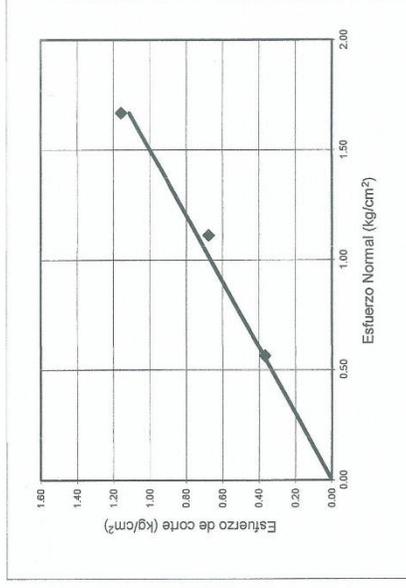
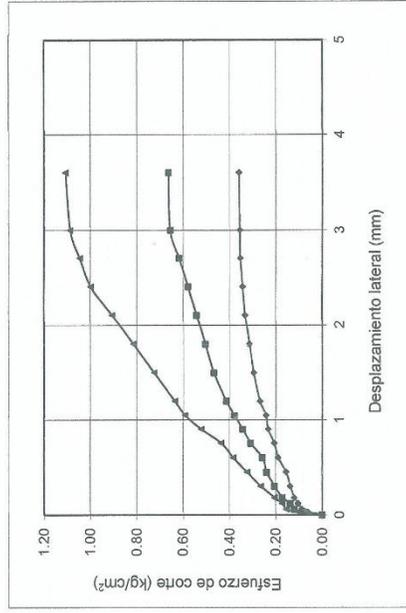
Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.03	0.10
0.06	0.15
0.12	0.17
0.18	0.20
0.30	0.26
0.45	0.32
0.60	0.38
0.75	0.44
0.90	0.52
1.05	0.59
1.20	0.64
1.50	0.72
1.80	0.82
2.10	0.91
2.40	1.00
2.70	1.05
3.00	1.09
3.60	1.11
4.20	1.12
4.80	1.13

OBSERVACIONES: Remoldeado con emulsión al 1.5%
Fredy Aguino Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO	Remoideado	SOLICITANTE	: DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON
CALICATA	C - 3	PROYECTO	: DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBERENA PARA ESTABILIZAR LAS BASES CON EMULSION ASFALTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CHILLÓN
MUESTRA	M - 1	UBICACIÓN	: SECTOR GALLINAZO - DIST. PUENTE PIEDRA - PROV. Y DEPTO LIMA
Prof:(m)	1.30 m	FECHA	: 25 DE OCTUBRE DEL 2017



OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


Freddy Agustin Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

Cohesión (c): 0 kg/cm²
Ang. Fricción (φ): 36 °


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

ANEXO N° 9 Fichas de Recolección de Datos

I. IDENTIFICACION Y UBICACIÓN			
Departamento:		Distrito:	Localización
II. DATOS GENERALES			
Nombre		Diego Sena Mogollon	
Longitud			
Ancho del cauce			
III. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO			
Croquis		Ubicación - Tramo	
IV. Registro de excavacion			
Perfil del Suelo		Numero de Calicata	
Metodo de excavacion		fondo	
		Nivel Freatico	
Profundida de excavacion	Descripcion del material	Dimension de excavacion	
		Ancho	Alto
V. Situacion actual			
a) Construcciones o excavaciones			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
b) Vegetacion			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

Apellidos y Nombre : *Concepcion Bustos Liz Maritza*
 DNI/Registro CIP : *47193035/167290*
 Email/ Telefono :

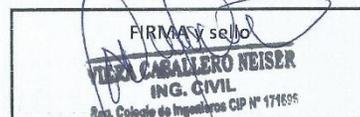
FIRMA y sello



Liz Maritza Concepcion Bustos
 ING. CIVIL
 CIP N°167290

I. IDENTIFICACION Y UBICACIÓN			
Departamento:		Distrito:	Localizacion
II. DATOS GENERALES			
Nombre		Diego Sena Mogollon	
Longitud			
Ancho del cauce			
III. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO			
Croquis		Ubicación - Tramo	
IV. Registro de excavacion			
Perfil del Suelo		Numero de Calicata	
Metodo de excavacion		fondo	
Profundida de excavacion		Nivel Freatico	
Descripcion del material		Dimension de excavacion	
		Ancho	Alto
V. Situacion actual			
a) Construcciones o excavaciones			
SI		<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b) Vegetacion			
SI		<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Apellidos y Nombre :
DNI/Registro CIP :
Email/ Telefono :



I. IDENTIFICACION Y UBICACIÓN			
Departamento:		Distrito:	Localizacion
II. DATOS GENERALES			
Nombre		Diego Sena Mogollon	
Longitud			
Ancho del cauce			
III. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO			
Croquis		Ubicación - Tramo	
IV. Registro de excavacion			
Perfil del Suelo		Numero de Calicata	
Metodo de excavacion		fondo	
		Nivel Freatico	
Profundida de excavacion		Dimension de excavacion	
Descripcion del material		Ancho	
		Alto	
V. Situacion actual			
a) Construcciones o excavaciones			
SI		<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b) Vegetacion			
SI		<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Apellidos y Nombre :

DNI/Registro CIP :

Email/ Telefono :

FIRMA y sello

[Firma manuscrita]

CEP. ESTEBAN

INSTRUMENTO Nº 140516

ANEXO N° 10 Carta de Presentación - ANA



Lima, 09 de Octubre del 2017.

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 0123-2017-UCV-L-DA-ING-CIV/DE

Ing.
ABRAHAM ELEUTERIO MARAVÍ GUTIÉRREZ
Funcionario de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

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 al estudiante **SENA MOGOLLON DIEGO ALEXANDER** identificado con código N° 6700253932 y DNI 46274688 estudiante del X ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil; solicito su apoyo en brindar información sobre los datos hidrológicos entre otros; ya que nuestro estudiante se encuentra en el desarrollo de su tesis que lleva por título " Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón Distrito de Puente Piedra en el año 2017".

Esperando contar con su apoyo a la formación Profesional de nuestra estudiante, quedo de usted.

Atentamente,



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

Industria

	SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM)	N° DE REGISTRO
		09/10/17

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
 CHILLÓN-RÍMAC-LURÍN
RECIBIDO
 09 OCT. 2017
 TRÁMITE DOCUMENTARIO
 2.58 Folios
 164157-2017

I. FUNCIONARIO RESPONSABLE DE ENTREGAR LA INFORMACIÓN:
 ING. ABRAHAM ELEUTERIO MARAVÍ GUTIÉRREZ

II. DATOS DEL SOLICITANTE:

APELLIDOS Y NOMBRES / RAZÓN SOCIAL DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLÓN		DOCUMENTO DE IDENTIDAD D.N.I./L.M./C.E./OTRO 46274688	
DOMICILIO			
AV./CALLE/JR./PSJ. AV. LOS ALISOS	N°/DPTO./INT. MZ "L" LOTE 25	DISTRITO LOS OLIVOS	URBANIZACIÓN LOS JAZMINES DEL NARANJAL
PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA	CORREO ELECTRÓNICO Diego.sena.mogollon@gmail.com	TELÉFONO 987328000

III. INFORMACIÓN SOLICITADA:

Que, encontrándome en el desarrollo de mi proyecto de investigación (tesis, para obtener el título de Ingeniero Civil) y perteneciente a la Universidad Cesar Vallejo cuyo título es: *Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón Distrito de Puente Piedra en el año 2017*. Para lo cual solicito datos históricos de caudales máximos mensuales y anuales por que me es de gran relevancia los datos de caudales del río Chillón del distrito de Puente Piedra, que solicito a su institución. Lo mismo de ser posible me sería de ayuda datos de otros distritos para poder hacer cuadros comparativos (Carabaylo, Comas y Los olivos) y si es posible otros datos que serán ayuda para describir otras particularidades sobre el río.

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

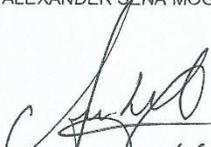
IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACIÓN:
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN (marcar con una "X")

COPIA SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>	DISQUETE	<input type="checkbox"/>	CD	<input type="checkbox"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input checked="" type="checkbox"/>	OTRO	<input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	----------	--------------------------	----	--------------------------	--------------------	-------------------------------------	------	--------------------------

VI. AUTORIZACIÓN PARA RECIBIR RESPUESTA DE LA SOLICITUD POR CORREO ELECTRÓNICO:

AUTORIZO NO AUTORIZO

APELLIDOS Y NOMBRES DIEGO ALEXANDER SENA MOGOLLON FIRMA  D.N.I. 46274688	FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN
---	---------------------------

Señor
**SECRETARIO GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
DEL PERU – SENAMHI**

Presente. -

Diego Alexander Sena Mogollón

(Nombre y Apellidos)

Av. Los Alisos Mz L lote – 25 A.H Los Jazmines del Naranjal – Los Olivos

(Dirección)

Con N° DNI: 46274688 Telf: 987328000 E-mail: diego.sena.mogollon@gmail.com

Universidad / Instituto: Universidad Privada Cesar Vallejo

Carrera / Profesión: Ingeniería Civil

Ante usted me presento y expongo;

Que, encontrándome en el desarrollo de mi proyecto de investigación (tesis, para obtener el título de Ingeniero Civil), cuyo título es: **“Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón distrito de puente piedra en el año 2017”**. Se busca analizar y describir la degradación de las defensas ribereñas en el río Chillón y obtener la estabilización mediante los criterios de ingeniería. La estabilización será mediante el concreto lanzado con la emulsión asfáltica para crear una impermeabilización en las bases de la ladera y poder controlar las fuerzas actuantes sobre el terreno y poder evitar el deslizamiento de masa de terreno por otro lado describiremos los beneficios que puede traer este tipo de mecanismo para la degradación de defensas ribereñas. De esta manera este proyecto aporta con la difusión y el entendimiento de una metodología de recubrimiento de márgenes para la protección contra inundaciones en el distrito de puente piedra en el sector los gallinazos; para a su vez poder plantear posibles alternativas de solución; para lo cual me es de gran relevancia los datos del clima del distrito de Puente Piedra, que solicito a su institución. Lo mismo de ser posible me sería de ayuda datos de otros distritos para poder hacer cuadros comparativos.

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN/ZONA	PARÁMETROS	PERÍODOS
Puente Piedra	Evaporación, humedad del aire, neblina, precipitación máxima mensual, caudales máximos mensuales, temperatura, viento	Últimos 10 años
Carabaylo	Evaporación, humedad del aire, neblina, precipitación máxima mensual, caudales máximos mensuales, temperatura, viento	Últimos 10 años
Los Olivos	Evaporación, humedad del aire, neblina, precipitación máxima mensual, caudales máximos mensuales, temperatura, viento	Últimos 10 años
Comas	Evaporación, humedad del aire, neblina, precipitación máxima mensual, caudales máximos mensuales, temperatura, viento	Últimos 10 años

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Lima, 25 de septiembre de 2017

.....
Diego Alexander Sena Mogollón
DNI: 46274688



457



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

09 NOV 2017

Lima,

CARTA N° 039 - 2017-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL

Señor

Diego Alexander Sena Mogollón

Av. Los Alisos MZ. L Lote 25

Urb. Los Jazmines de Naranjal /Telf.: 987 328 000

Ventanilla.-

Asunto : Remisión de información de caudales río Chillón

Referencia : Solicitud de fecha 09.10.2017

Me dirijo a Ud. en relación al asunto y documento de la referencia, mediante el cual solicita a esta Administración Local del Agua información sobre datos históricos de caudales máximos mensuales y anuales del río Chillón para el desarrollo de un Proyecto de Tesis.

Al respecto, se comunica que esta oficina sólo cuenta con información primaria la misma que se remite adjunto a la presente en formato digital en un (01) CD, donde se encuentra caudales registrados para diferentes periodos de las estaciones de Larancocha, Obrajillo, Pariacancha, Puente Huaraví, Puente Magdalena, Yipata.

Sin otro particular,

Atentamente,



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
CHILLON - RIMAC - LURIN

SIXTO CELSO PALOMINO GARCIA
Administrador Local del Agua

SCPG/vfd

CUT N° 164157-2017

Jr. Iquitos N° 571, San Martin de Porres

T: (511) 569 1031 / 569 1039

www.ana.gob.pe

www.minagri.gob.pe

ANEXO N° 02

HOJA TESTIGO O REFERENCIA CRUZADA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA CAÑETE FORTALEZA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA CHILLÓN RÍMAC LURIN

EXPEDIENTE CUT N° 164157-2017



Grafica 17. Foto del Río Chillón



Grafica 18. Foto del Río Chillón



Grafica 19. Foto del Río Chillón



Grafica 20 Elaborando el ensayo de permeabilidad





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JENA MOGOLLON DIEGO ALEXANDER

TITULADO:

DEGRADACIÓN DE DEFENSA RIBERENA PARA ESTABILIZAR
LAS BAJES CON EMULSIÓN ASFÁLTICA EN EL MARGEN DERECHO DEL
RIO CHILKOP DISTRITO DE BUENOS AIRES EN EL AÑO 2017

PARA OBTENER EL BACHILLER O TÍTULO DE:

INGENIERO (A) CIVIL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 09 DICIEMBRE 2017

NOTA O MENCIÓN : 14 (CATORCE)



ING. FELIMÓN CORDOVA SALCEDO

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres; (solo los datos del que autoriza)

SENA HOGOLLÓN DIEGO ALEXANDER

D.N.I. : 46274688

Domicilio : Av. Las Alisos Asent. H. Las Jirafas, Z. Miraflores, No. 4, 1505 - La Oliva

Teléfono : Fijo : 01523-1826 Móvil : 977328000

E-mail :

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA

Escuela : INGENIERIA CIVIL

Carrera : INGENIERIA CIVIL

Título : INGENIERIA CIVIL

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

SENA HOGOLLÓN DIEGO ALEXANDER

.....

.....

Título de la tesis:

Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases
con emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón distrito de
Puente Piedra en el año 2017.

Año de publicación : 2017 -

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :



Fecha :

15/01/19



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR

Diego Alexander Sosa Morollón

ASESOR

Dr. Ing. Cancho Zúñiga Gerardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA - PERÚ

2017



Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en Inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 docplayer.es 3 % >
- 2 repositorio.unap.edu.pe 1 % >
- 3 scribd.com 1 % >
- 4 repositorio.unap.edu.pe 1 % >
- 5 www.scribd.com 1 % >
- 6 Entregado a Facultad de Ingeniería 1 % >
- 7 repositorio.unap.edu.pe 1 % >
- 8 Entregado a Universidad Tecnológica del Perú 1 % >
- 9 repositorio.unap.edu.pe 1 % >
- 10 www.slideshare.net 1 % >
- 11 prezi.com <1 % >

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 02-12-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Cancho Zúñiga Gerardo, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima, revisor de la tesis titulada. “Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río chillón distrito de puente piedra en el año 2017”, del estudiante Diego Alexander Sena Mogollón, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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, 02 de diciembre del 2017.



 Firma

Cancho Zúñiga Gerardo

DNI: 07239759

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



ACTA DE APROBACION DE TESIS

Código : F07-PP-PR-2.02
Versión : 07
Fecha : 31.03.2017
Página : 1 de 1

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don Sena Mogollón Diego Alexander cuyo título es: "Degradación de defensa ribereña para estabilizar las bases con emulsión asfáltica en el margen derecho del río Chillón distrito de puente piedra en el año 2017"

Reunido en la fecha, escucho la sustentación y la resolución der preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13-8.....(numero).....
.....(letras).

Lima 09 de diciembre del 2017

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

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