

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TEMA:

**PROTECCIÓN RIBEREÑA CON GEOGAVIONES DEL RIO RÍMAC DEL
SECTOR PUENTE LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS EN EL
DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2019.**

TESIS:

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

BACH. FREDY GARCÍA ARANIBAR

ASESOR

MG: ENRIQUE DURAND BAZAN

TRUJILLO – PERÚ



TEMA

PROTECCIÓN RIBEREÑA CON GEOGAVIONES DEL RIO RÍMAC DEL SECTOR PUENTE LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2019

Autor:

Bach. Fredy García Aranibar

Miembros del Jurado

Presidente

Secretario

Vocal

Dedicatoria

Esta investigación va dedicado a mi esposa y a mis padres: **Rolando Garcia Gallegos** y en especial a mi madre y abuelo **Marleni Aranibar Martinez Y Ernesto Aranibar Peñalva** que hoy en día ya no me acompaña, pero me guía y cuida desde un mejor lugar. A todos ellos que hicieron lo posible de alguna u otra manera apoyándome en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente esta tesis, la cual me demando tiempo y esfuerzo culminarlo.

A mis **docentes** por su apoyo y aportado con su enseñanza y así llevar a cabo esta tesis que es muy importante para ejercer mi vida profesional y perseverar en mis proyectos que me conducirán al éxito agradecer a todos mis amigos que conocí en mis años de universitario

Agradecimiento

A mis padres por haberme dado la vida e inculcarme valores y siempre motivarme a seguir adelante con los estudios. y pude demostrado siempre su apoyo y acariño incondicional

A cada docente y asesores de la **Universidad Privada De Trujillo** quien con sus enseñanzas y apoyo incondicional ha hecho posible poder culminar mi carrera satisfactoriamente.

Al Mg: **Enrique Duran Bazan** quien

Contribuyo con su conocimiento y gracias a su

Apoyo permanente hizo posible la culminación

De esta tesis.

INDICE DE CONTENIDOS

Aprobación de la tesis.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Índice.....	IV
Resumen.....	V
Abstrac.....	VI

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Delimitación del problema que motiva el estado del arte	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Justificación del Tema	3
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivos generales	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.4.3. Línea de investigación	6
1.5. Antecedentes	8
1.6. Bases teóricas	16
1.6.1. El fenómeno de la erosión y los revestimientos.....	16
1.6.2. Protección con Gaviones	16
1.6.3. Geo celdas	20
1.6.4. Teorías del proceso constructivo.....	22

1.6.5. Parámetros Hidrológicos.....	23
1.6.6. Parámetros Geotécnicos.....	24
1.6.7. Parámetros Hidráulicos.....	24
1.6.8. Defensa Ribereña.....	25
1.7. Definición de términos básicos.....	26
1.8. Formulación de Hipótesis.....	27
1.9. Propuesta de aplicación profesional.....	28
1.9.1. Técnica de recolección de información.....	28
1.9.2. Técnicas de procesamientos.....	28

CAPITULO II: MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1. Material.....	29
2.2. Material estudio.....	30
2.2.1. Población.....	30
2.2.2. Muestra.....	30
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	32
2.3.1. Técnicas Para recolección datos.....	32
2.3.2. Técnicas Para procesar datos.....	32
2.4. Operacionalización de variables.....	34
2.4.1. Variable dependiente.....	34
2.4.2. Variable independiente.....	34
2.4.3. Operacionalización de variables.....	34



CAPITULO III. RESULTADOS

3.1. Procedimientos metodológicos seguidos.....	35
Capítulo IV: Discusión.....	52
Capítulo V: Conclusiones.....	55
Capítulo VI: Recomendaciones.....	56
Capitulo VII: Referencias Bibliográficas.....	57
Anexos.....	58

Resumen

En el presente estudio se trató el tema de un método constructivo para protecciones ribereñas, con el propósito de ampliar la información sobre protecciones ribereñas ya que la realidad problemática de este estudio es las manifestaciones de invasiones de aguas provenientes del río Rimac con lo que tuvo antecedentes de años posteriores, perjudicando a la población de derrumbes de sus viviendas y diversas problemáticas ambientales como afectaciones materiales y económicas que tuvo que afrontar los pobladores, ya que el gobierno local no busca alternativas de solución, en este estudio se pretende lanzar alternativas de solución dando a conocer el uso de gaviones y geotextiles con métodos construcción recientes para proponer su uso en construcción de barreras ribereñas que en un futuro podría ser de mucha utilidad ante cualquier desastre natural.

Se recopiló información de fuentes teóricas, estudios de otros antecedentes y estudios recientes, en las cuales se hizo una base de datos de lugar de los hechos, se plantea este estudio sea de tipo descriptivo, correlacional de nivel cualitativo básico.

Para los resultados se plantea usar técnicas de encuestas y entrevistas para luego procesar la información, para la cual tiene un costo estimado de S/. 994 740.42 novecientos noventa y cuatro mil setecientos cuarenta y 42/100 soles.

Palabras clave: Método constructivos, Gaviones, Geosintéticos.

Abstrac

In the present study the topic of a constructive method for riparian protections was discussed, with the purpose of expanding the information on riparian protections since the problematic reality of this study is the manifestations of invasions of waters coming from the river rimas with which it had antecedents of later years, harming the population of collapses of their homes and various environmental problems such as material and economic damages that the inhabitants had to face, since the local government does not seek alternative solutions, in this study it is intended to launch alternative solutions giving to know the use of gabions and geotextiles with recent construction methods to propose their use in the construction of river barriers that in the future could be very useful in the face of any natural disaster.

Information was collected from theoretical sources, studies from other backgrounds and recent studies, in which a database of the place of the events was established, this study is considered to be descriptive, correlational in its basic qualitative level.

For the results, it is proposed to use survey and interview techniques to process the information, for which it has an estimated cost of S /. 994 740.42 nine hundred ninety four thousand seven hundred forty and 42/100 soles.

Key words: Constructive method, Gabions, Geosynthe

I: Introducción

1.1. Delimitación de la Problemática

En los últimos años en la ciudad de Lima se ha observado un proceso de urbanización acelerado y desordenado, ligado a varios aspectos, social, económico, ambiental. En este crecimiento se han consolidado varios barrios que se caracterizan por la informalidad tanto en la ocupación del suelo, en algunos casos acceden a los suelos residuales, eriazos, de la misma manera en el sistema constructivo con mayor énfasis en las zonas periféricas, esta modalidad de acceso al suelo ha generado diversos cuadros críticos de vulnerabilidad uno de los cuales es los pobladores de la margen izquierda el Rio Rímac en el cercado de lima. (fuentes propias)

Desde el año 2005, la ciudad de Lima metropolitana es considerada la región de mayor desarrollo ya que alberga una concentración de pobladores más pobres del país, esta concentración a los ojos del mundo nos hace ver como una de las ciudades más vulnerables de América latina, pues sus habitantes se encuentran en permanente riesgo, ya sea físico, ambiental, y social. Estas condiciones se agravan debido a la ubicación geográfica de la capital del Perú a través del proceso de subducción de la placa de nazca (oceánica) bajo la placa sudamericana (continental) que genera terremotos de magnitud elevada con efectos destructivos, por su ubicación en la zona denominada cinturón de fuego del pacifico. Lima es una de las ciudades con gran historial de sismos. Por otro lado otra problemática latente se suma el aspecto ambiental ya que en estos últimos años se han incrementado los fenómenos hidrometereológicos según el informe de la Comunidad Andina del cambio climático (CAN-2009) el 71% de los registros de desastres locales reportados en los últimos 37 años, existen amenazas asociadas al clima, en particular eventos como inundaciones y deslizamientos ha significado la afectación

de medios de vida destruidos y daños materiales, afectando mayormente a las poblaciones más pobres, siendo el sector agropecuario uno de los más afectados, poniendo en riesgo los ecosistemas, la seguridad alimentaria, y el desarrollo económico y social. Así mismo producto del cambio climático, los ecosistemas más importantes están amenazados, se prevé la desaparición de los glaciares de los Andes, lo que modificaría el calendario e intensidad del agua y provocaría estrés hídrico; que se considera como una amenaza para esta ciudad construida en una zona desértica lo que representaría una alta vulnerabilidad. Si relacionados los fenómenos sísmicos, con los fenómenos naturales climáticos llámese fenómeno del Niño costero, la niña, etc. Podría causar un impacto negativo en las poblaciones más vulnerables, como destrucción de viviendas, invasiones fluviales de los ríos a las casas, carreteras, deslizamientos de los cauces de los ríos, impacto en la salud, traer pandemias como el cólera, impacto en la sociedad como, estrés emocional, depresión, sufrimiento y dolor. (fuentes propias)

Durante el periodo 2017, en la ciudad de Lima, en el distrito de San Juan de Lurigancho, específicamente en Malecón checa, se ha presentado innumerables inundaciones, que ha invadido casas, jardines, calles, convirtiéndose en zona no transitable por los pobladores, la causa sería el desborde el Rio Rímac, ya que producto del alto cauce fluvial de las inundaciones por los fenómenos naturales climáticos, hizo detonar el rio Huaycoloro trayendo arrastre de las aguas que desemboco al Rio Rímac, este a su vez logro colapsar las ribereñas, logrando desbordarse para la zona de Campoy y Malecón checa.

De acuerdo a los antecedentes existentes de invasión de ríos a las viviendas locales que se ha ido visualizando en estos últimos años, la Autoridad nacional del agua (ANA) informo que existen más de 868 zonas ribereñas deterioradas en el país. A ello es nuestro propósito encontrar alternativas de protección a estas ribereñas, en busca de la solución adecuada. Cidelsa, (2016), empresa experta en soluciones de ingeniería civil,

recomendó construir defensas ribereñas con gaviones y geosintéticos. Dichos productos son materiales flexibles que se adecúan a la geografía del lugar, reducen la presión de los ríos y son más resistentes que las edificadas con concreto. El colapso de las defensas ribereñas hechas con concreto, se debe en gran parte a la no disipación de la fuerza de las corrientes en el nivel inferior de la estructura, lo que debilita los márgenes de las estructuras rígidas y termina desbordando el río. Esta problemática no sucede con los sistemas de protección construidos con gaviones y geosintéticos, ya que consiste en la suma de varios elementos como son gaviones convencionales y de forma de colchón, geomallas, geocolchones y geotextiles.

Esta alternativa podrá ser proyectada en esta investigación y dará paso a otros estudios que desean profundizar en la ambigüedad informativa, así mismo podrá servir como bases para otros estudiantes de ingeniería civil que deseen ampliar la investigación en el uso de Gaviones y geo sintéticos para proteger las ribereñas.

Esta investigación se justifica teóricamente ya que reafirma el uso de geoceldas o geos sintéticos que se utilizan para mejorar las condiciones del suelo, que originalmente fueron desarrollados por el cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) (webster Alford, 1 977). Esta consistencia está basada en celdas formadas mediante tiras laminales de polietileno de alta densidad (HDPE) o polietileno (PE) unidas mediante soldadura ultrasónica en los anchos de las tiras. (Chen, Chiu, 2007)

Así mismo, para el uso de gaviones en una estructura que se da mediante combinaciones de mallas de cables zincado y rocas de relleno, de este tipo de estructuras existen diversas patentes donde cada fabricante o distribuidor puede manejar diversas definiciones y criterios particulares para sus productos, sin embargo, pueden coincidir muchas características. Entre las más resaltantes destacan, Monolitismo, flexibilidad,

permeabilidad, durabilidad, versatilidad, integración, todas estas combinaciones se usan para las siguientes aplicaciones diques, espigones, encauzamiento de ríos, muros de contención, revestimiento de canales, en diferentes tipos de defensas ribereñas y muros ornamentales. (Nermal,2012)

Estas dos variables en relación a nuestro estudio hacen referencia solo al uso de gaviones como parte de un revestimiento de canal de un sistema de defensa ribereña. Los componentes y la distribución de estos dependen de uso que se dé al geo celdas, como se mencionó con anterioridad se aplicará el uso de estos con la finalidad de otorgar una mayor capacidad portante a los suelos, sin embargo, en la actualidad aparecen nuevas técnicas de fabricación y se ha diversificado el uso de estas en la ingeniería civil. (Presto, 2000)

De esta manera los beneficiarios directos vendrían ser los investigadores que desean ampliar esta información y lleven a concretar sus propósitos en la aplicación de estas dos variables, se podría lograr un beneficio común a la problemática narrada en este estudio que es la invasión de aguas del Rio Rímac en el distrito san juan de Lurigancho, en beneficio de los pobladores afectados, que desde tiempos muy remotos no se logra subsanar estas deficiencias en dicho Distrito.

La investigación ha tomado de referencia la gestión de riesgo de desastres (GRD) en el Perú, que se ampara en la ley Sinagerd (ley N° 29664), desde el 19 de febrero del 2011 que señala que la GRD tiene las siguientes características, es transversal, participativo, descentralizado, sinérgico, debe identificar y reducir los riesgos de desastres. Evita la generación de nuevos riesgos. Prepara respuesta rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de emergencia de desastres, esta Ley del Sinager busca definir las

competencias de cada una de las instituciones que tienen que ver con la gestión del riesgo, INDECI y el CENEPRE.

1.2. Formulación del problema

Pregunta general

¿Cuál es la técnica de protección ribereña del Río Rímac para evitar desbordes que afecten viviendas en el distrito de San Juan de Lurigancho, periodo 2018?

1.3. Justificación

En la actualidad los bordes de ribera, en el sector del puente los libertadores – puente las lomas en el río Rímac del distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra vulnerable ante los aumentos de caudal del río antes mencionado ya que esto ocasiona la erosión de la ribera y perjudicaría a las poblaciones aledañas en las cuales están asentadas como urbanizaciones, centros educativos y puestos de salud. Y en medida que el fenómeno del niño se vuelve más común con el pasar del tiempo, es evidente y necesario usar este método.

por lo tanto, en la propuesta en teoría mejoraría la calidad de vida y seguridad en el sector propuesto para el uso de estas alternativas con el fin de salvaguardar también los puentes, las partes de los estribos ante una crecida del río.

La presente investigación contribuirá a futuros tesis que elijan como proyecto de tesis las alternativas de protección ribereña en ríos de diferentes partes del Perú y el mundo, y en la cual se está aportando en dar una iniciativa al gobierno local que es necesario y urgente la protección de este sector y que la propuesta dada no termine olvidada.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar las características técnicas de la protección ribereña con geogaviones del Rio Rímac en el sector puente los libertadores – puente las lomas, del distrito de san juan de Lurigancho.

1.4.2. Objetivos Específicos

Realizar la topografía del sector a plantear.

Determinar el uso de gaviones y geo sintéticos para la protección ribereña del Rio Rímac

Realizar el diseño estructural.

Elaborar el presupuesto del proyecto

1.4.3. Línea de investigación

- **Línea:** ciudades e infraestructura
- **Área:** diseño urbano sostenible protección de ríos

1.4.3. Alcances y limitaciones y viabilidad de la investigación

Alcances

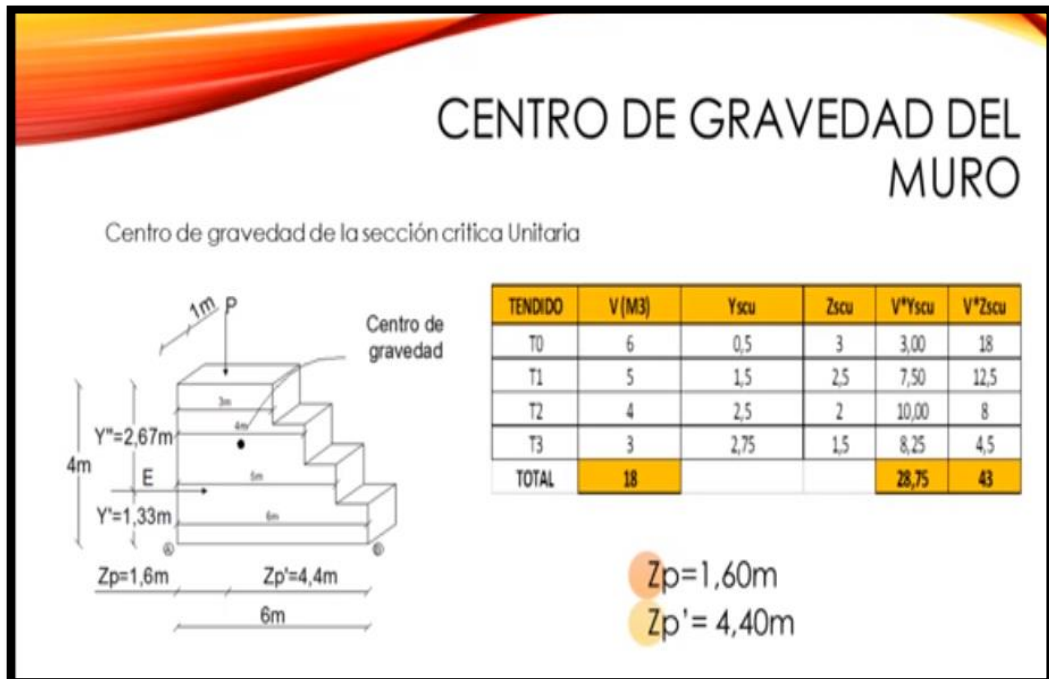
hubo una pequeña coordinación con el área de obras de la municipalidad distrital de san juan de Lurigancho para los trabajos de topografía.

Limitaciones

En lugar el acceso a la parte inferior de los puentes es inestable el talud del rio, en los bordes de las riberas se encuentran dos avenidas muy transitadas por que la topografía fue complicada.

Viabilidad

Este proyecto en el cual realice mi investigación es de completa veracidad y realidad de la zona, ya que puedes ser constatado que se encuentra, en un peligro latente en ese sector.



II.- Marco teórico

1.5. Antecedentes

Aguilar D. (2016) en su estudio titulado, “Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensa ribereña”, cuyo objetivo fue, 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 rio zarumilla, así mismo 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 rio Zarumilla.

En la metodología de la investigación se usó el enfoque cuantitativo, ya que se basó en una realidad contextualizada y se comparó datos de medición numérica, siguiendo un proceso no experimental, los resultados se basaron en datos estadísticos de medios de investigación anteriores. El alcance es explicativo se busca recopilar información para sustentar y comparar las variables establecidas. La población del caso del proyecto de defensas ribereñas del rio zarumilla y lo establecido por la recopilación del marco teórico, los instrumentos empelados fue revisión bibliográfica en libros, artículos de investigación, bases de datos, expedientes técnicos, guías de diseño.

De los resultados se dijo, que al comparar los resultados de ambos revestimientos se determina que ante las condiciones de velocidad y esfuerzo de arrastre expuestos tienen la capacidad de resistir de manera adecuada. Aunque las geoceldas demuestran tener características superiores a los colchones de gaviones, el análisis no debe quedar de esta manera y, a continuación, se presentaran observaciones complementarias respecto a la durabilidad y la resistencia a la erosión. La durabilidad de las grandes obras de defensas

riberañas es una necesidad, debido a que el efecto de las inundaciones sobre las poblaciones es catastrófico. Del mismo modo, el uso intensivo de recursos para construcción de estas estructuras significa también una alteración, en muchos, casos no recuperables del medio ambiente (Zevengergen, et al, 2010). Es por esto que se debe elegir la estructura que este mejor concebida en cuanto a resistencia a la erosión y garantice la mayor durabilidad, en este caso, según el análisis son las geoceldas con relleno de concreto. De esta manera en sus graficas se mostró los valores de las magnitudes actuantes y resistentes según los parámetros analizados. Para cada revestimiento corresponde una respectiva magnitud de resistencia, mientras que ambos revestimientos serán afectados por las mismas condiciones de los parámetros como magnitudes actuantes. Así mismo, se muestra el cociente entre la magnitud resistencia y la actuante en cada tipo de revestimiento.

En las conclusiones se dijo, que habiendo se comparado el resultado del análisis de las variables identificadas y se ha determinado que las geoceldas con relleno de concreto son el revestimiento más adecuado para funcionar como sistema de protección en el proyecto de defensas ribereñas del Rio Zarumilla. Así mismo, mediante la recopilación de información se ha logrado establecer el marco teórico que defina ambas estructuras. También se ha recopilado los criterios de dimensionamiento de estructuras de revestimiento de colchones de gaviones y de geo-celdas con relleno de concreto para la defensa contra erosión ribereña. De esta manera, se ha identificado adecuadamente las variables y mediante los criterios establecidos se ha efectuado el dimensionamiento de la sección típica de ambos recubrimientos. (p.104)

Evangelista K (2017) en su tesis titulada, “Identificación de zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el río Chancay – 2017”, cuyo objetivo fue, objeto identificar las zonas de desborde en el sector de Salinas - Distrito de Chancay - Provincia de Huaral - Lima para así poder dar una propuesta de defensa ribereña para lograr el objetivo que es Identificar zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector de Salinas km 89 en el río Chancay – 2017.

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

De los resultado se dijo, según flores genera un Angulo de fricción es 42° que conlleva a obtener una capacidad portante 223.61KN/m^2 utilizando el método Terzaghi para hallarlo mientras lo calculado genero un ángulo de fricción de 32.3° que conlleva a obtener otra capacidad 53.12 método Terzaghi, con un coeficiente de variación de ± 0.02 , del mismo modo el análisis para el coeficiente da como resultado una estabilidad aceptable, sin embargo ante una sobrecarga al terreno natral podría en el fondo del cauce y así provocar deformaciones. Es decir, el diseño planteado evitara el desborde del río chancay del sector de salinas donde existen poblaciones aledañas y tierras de cultivo que están en peligro inminente ante un evento de la crecida y desborde del río por causa del fenómeno del niño. En consecuencia, este trabajo identificará las zonas críticas y propondrá la defensa más adecuada en beneficio de la población del sector de salinas km 89. En el diseño y los materiales empleados pueden modificarse en su construcción, fundamentalmente a la función que realiza.

En las conclusiones se dijo, que para determinar los parámetros hidrológicos dependerán de los datos que se tienen del lugar, por ello el método que se usó para el análisis estadístico fue el método de Gumbel con el que se determinó que el caudal es 147.03 m³/s para un periodo de retorno de 100 años el que nos indica que cada año va aumentando esto hace crea la probabilidad de mayores zonas inundables, esto conlleva que para la propuesta la altura del muro debe ser mayor que la posible avenida obtenida, según el resultado logrado los parámetros geotécnicos del lugar se logró calcular la capacidad portante sabiendo que se debe cumplir que $Q_{adm.} > F$, por lo que se obtuvo que $F = 5040$ kg/m². Por parte del terreno tenemos: $Q_{adm.} = 8061$ kg/m² con lo que nos garantizamos el comportamiento adecuado del terreno, esto conlleva que para la propuesta saber qué protección de talud se debe usar y el recubrimiento sé que usara por la ubicación es ambiental mente rural por lo tiene baja corrosión. (p.195)

Morataya, (2011) en su estudio titulado “sistema de tierra armada con geomallas” (Procedimiento de diseño y evaluación de estructuras existentes”, cuyo objetivo fue, analizar el diseño y método constructivo de estabilización de suelos, utilizando el sistema de tierra armada con uso de geomallas en dos proyectos existentes en Guatemala. Recopilar información de sistemas constructivos de tierra armada, sus características, beneficios, ventajas y desventajas.

El método que se empleó en este estudio fue, el programa estructural Mac Start 2000, donde se analizó y diseño el sistema de gaviones con cola, como muro formado por bloques monolíticos que integran la estructura de retención. Estos bloques deben presentar una secuencia geométrica de pendiente media superior o igual a setenta grados. Se dio el seguimiento de la construcción del sistema Terramesh mediante una serie de visitas de campo dando seguimiento a las medidas de instalación del sistema, obteniendo así un óptimo funcionamiento de estabilización. Así mismo, por medio del programa

Mesa Pro se analizó y diseño el sistema de muro mesa, con corte transversal típico vertical, por medio de la estabilidad interna; cuando la superficie de rotura discurre integralmente por el macizo reforzado con geomallas y la estabilidad externa; cuando las superficies de falla no cortan las zonas de macizo reforzado, dando un factor alto de seguridad tanto en ejecución de la obra como durante su uso. El aspecto de seguimiento de obra se dio mediante visitas de campo durante su proceso constructivo, resaltando la importancia sobre calidad de materiales, detalles de instalación y seguridad en la obra.

En las conclusiones se dijo, que el uso de polímeros para fabricar geosintéticos permite obtener materiales con alta resistencia a la tensión utilizados para el refuerzo y estabilización de taludes controlando así deformaciones en los suelos, existen diferentes tipos de geosintéticos dentro de ellos geomallas como son las construidas, mono orientadas, y bio orientadas proporcionan un confinamiento lateral y fricción, o interacción con el suelo aumentando la resistencia de la masa a estabilizar. Y generar así menos impacto ambiental pues usan materiales locales en situaciones ideales para cauces de ríos. (p.157)

Rodríguez O. (2016) en su investigación titulada, “Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho”, cuyo objetivo fue, plantear y estandarizar una técnica de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho que permitan la regularización. Determinar las diferentes técnicas existentes de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho para estandarizarlas. Construir un equipo de corte directo para calcular experimentalmente los esfuerzos internos de los muros de tierra reforzada con llantas de desecho.

Los métodos usados fueron, el trabajo de grado inicia con una revisión del estado del arte, que consistió en la revisión de artículos, tesis de pregrados, tesis de Maestrías y tesis de

Doctorados, libros técnicos y publicaciones, donde se hubiera estudiado el diseño y la construcción de muros de tierra reforzados con llantas de desecho. La información fue consultada en memorias de congresos, seminarios nacionales e internacionales, y en publicaciones técnicas, haciendo uso de las bases, las cuales se disponen de datos para este trabajo. Con el fin de alcanzar el objetivo del proyecto de grado, se propone un método de trabajo paso a paso que permite optimizar el tiempo para alcanzar los objetivos planteados, los pasos se describen a continuación, Determinar las diferentes técnicas existentes de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho para estandarizarlas. Diseñar y construir un equipo de corte directo para calcular las propiedades del conjunto de material de lleno con las llantas de desecho. Normalizar los datos obtenidos en el ensayo de corte directo y plantear una ecuación que permita determinar el número de conectores por metro cuadrado. Proponer una metodología de diseño para los muros de tierra reforzada con llantas de desecho. Proponer los lineamientos de los usos de las técnicas de diseño y construcción de los muros de tierra reforzada con llantas de desecho. Determinar las conveniencias de los usos de estructuras de tierra reforzada con llantas de desecho, en las prácticas ingenieriles. Crear una herramienta de cálculo que permita diseñar los muros de tierra reforzada con llantas de desecho.

De los resultados se dijo, que esta investigación describe la técnica para la estabilización de taludes por medio de llantas de desecho, ayudando por medio de este método a la contribución con el medio ambiente ya que es una buena solución para mitigar los grandes depósitos de llantas que hay en Colombia y en el mundo, puesto que estos acumulamientos de llantas constituyen una problemática de salud pública, por lo que son una fuente de cultivo para los mosquitos y otros vectores que propagan enfermedades. También está compuesto por una serie de ejemplos aplicativos que se han desarrollado en

diferentes zonas del departamento de Antioquia y los procesos que estos han tenido a través del tiempo; resaltando que esta solución es muy práctica y económica debido a que son fáciles de construir y el 90% de personal que interviene es no calificado, esta alternativa a su vez comparada con otros sistemas constructivos de contención es menos costosa y cumple con los estándares de seguridad que tienen los muros en concreto reforzado, de tierra armada con geotextil, de geomallas y de gaviones.

En las conclusiones se dijo que, con la construcción del equipo de corte directo a gran escala va a permitir establecer parámetros de resistencia de suelos cohesivos y granulares, lo que significa que el nuevo equipo de corte no tiene limitante en cuanto al tipo de suelo y al tamaño de las partículas que se tenga que analizar mediante ensayos de corte directo. Ya que el uso del geotextil y de las geomallas en la construcción de muros de tierra armada se puede restringir por ser estos materiales vulnerables a los rayos UV, el uso de las llantas de desecho puede ser una solución a este problema técnico, ya que las llantas al contacto con los rayos UV son mucho más resistentes y la vida útil de los muros va a ser mucho mayor. (p.121)

Avilés, (2014) en su estudio titulado, "Análisis técnico y económico para muros de contención de hormigón armado comparado con muros de gaviones y sistemas de suelo reforzado para alturas $h=5\text{m}$, $h=7.5\text{m}$, $h=10\text{m}$, $h=15\text{m}$, para una longitud de 80m ". Cuyo objetivo fue, - Elaborar el análisis y diseño de muros de contención en hormigón, muros de gaviones y muros de suelo reforzado, y ayudar a resolver de manera más adecuada, práctica y técnicamente los problemas que se presentan en la construcción de Muros de Contención.

El diseño de distintos tipos de muros de contención para varias alturas, metodología de cálculo a seguir bajo condiciones estáticas y dinámicas. Se describen los conceptos

básicos de funcionamiento, desempeño, dimensionamiento y proceso constructivo de las obras de contención; además las recomendaciones mínimas y necesarias establecidas por las normas.

En este trabajo se realiza el diseño de los Muros de Hormigón, Muros de Gaviones y Muros de Suelo Reforzado en forma clara, desarrollando de manera ordenada y sistemática todos los pasos a seguir en el análisis de estos elementos estructurales.

Además, se definen las distintas aplicaciones que pueden darse a las distintas estructuras de contención; como carreteras, obras hidráulicas, minería, etc., Se adjunta el análisis económico de los diseños ejecutados, los planos de diseño con distintos detalles constructivos. En las conclusiones se dijo que, En el caso del muro de Gaviones y Sistema de Suelo reforzado Terramesh System mediante la utilización de los programas Gawacwin y MacStars se pudo ver que se obtienen resultados similares al diseño realizado manualmente; con la ventaja de que el diseño se lo realiza en pocos minutos y se puede obtener reporte claros y precisos del diseño de los muros, así como también de su estabilidad. Del análisis económico se puede concluir que los muros de hormigón tienen un costo muy elevado respecto a las soluciones de gaviones y muros de suelo reforzado, este se debe a las grandes dimensiones que se requiere para cumplir con las condiciones de estabilidad de los muros. (p.730)

1.6. Bases teóricas

1.6.1. El fenómeno de la erosión y los revestimientos

Según Rocha, (2014) definió el fenómeno de la erosión y sus revestimientos: “En términos generales se denomina erosión, socavación o degradación a la remoción que efectúa el flujo de agua de las partículas que constituyen el cauce, lo cual que efectúa el flujo de agua de las partículas que constituyen el cauce, lo cual repercute en la profundización o expansión del lecho” (p.47)

Sin embargo, los factores que determinan este fenómeno son muy complejos y no dependen únicamente de la interacción simple entre el flujo y el lecho, se puede mencionar que las variables generales que participan son las siguientes: las características geológicas, el tipo de suelo, la hidrología, la topografía de la zona de análisis, las variables hidráulicas, los sedimentos del flujo y las alteraciones de origen antrópico (Suarez, 2001). Por otra parte, se debe tener en cuenta que las inundaciones no solo implican la crecida del flujo de agua de los ríos, también se produce un aumento en la carga de sedimentos y otros materiales que se transportan por medio del flujo, por lo que, debido a estos factores, se incrementa el potencial erosivo sobre las márgenes (Chen, Zhao, Mo y Mi, 2014).

1.6.2. Protección con Geogaviones

- **Colchones de geogaviones**

En líneas generales “una estructura de gaviones es una combinación de mallas de cable y rocas de relleno” (Neermal, 2012, pp. 37).

De este tipo de estructuras existen diversas patentes; es decir, cada fabricante y proveedor puede manejar definiciones y criterios particulares para sus productos. Sin embargo, se pueden generalizar muchas características.

Según Neermal (2012) las características de las estructuras de gaviones son las siguientes:

Monolitismo: Debido a la comodidad de combinación de los componentes que se construye la estructura, esta puede responder a la ocurrencia de esfuerzos en tres dimensiones

Flexibilidad: La mayor resistencia de la malla de cables permite que los elementos se deformen. Dentro de los límites aceptables de deformación, la flexibilidad les otorga a las estructuras de gaviones la capacidad de resistir condiciones en las que estructuras más rígidas colapsarían.

Permeabilidad: Los vacíos presentes en el relleno de la estructura permiten el flujo de líquidos a través de esta. Debido a esto, la presión hidráulica de los fluidos no afecta su comportamiento.

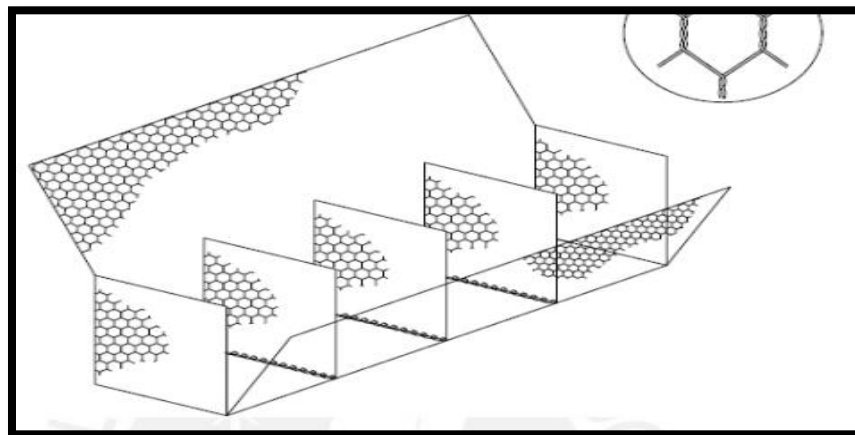
Durabilidad: Las capas de elementos anticorrosivos como GalFan o el recubrimiento de PVC permiten que la malla resista condiciones bastante severas de exposición ante agentes corrosivos.

Además, la ruptura de una sección del cable no necesariamente implica el colapso del elemento gracias al efecto de la torsión del mallado.

Versatilidad: Los gaviones pueden ser construidos bajo diversas condiciones ambientales, en temporadas secas o de lluvias y con temperaturas extremas. Además, pueden ser construidos por personal sin gran especialización y se puede utilizar como relleno sacos con arena, bloques de concreto, ladrillos y otros.

- **Tipo caja:** Las cajas forman paralelepípedos que típicamente se caracterizan por tener áreas en la base de 1 m² y alturas de 0,50 a 1 m. La separación interna de las cajas en elementos se hace mediante diafragmas espaciados cada metro, de esta manera, se facilita el montaje, relleno y la flexibilidad de los elementos. Son elementos muy versátiles que utilizan en prácticamente todas las aplicaciones de uso de gaviones mencionadas. La malla está conformada por acero de bajo contenido de carbono, revestido con aleación GalFan, además, se puede utilizar un revestimiento plastificado adicional contra exposiciones severas de corrosión (Maccaferri, 2008)

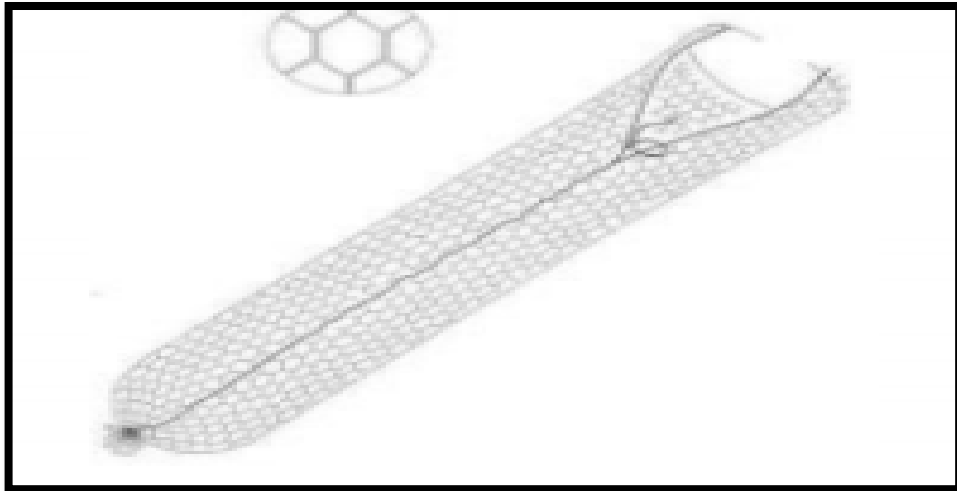
Figura 2.1: Gavión tipo caja



fuelle:(Maccaferri, 2008)

- **Tipo Saco:** Son gaviones constituidos por un solo paño de malla y un alambre grueso que se pasa de manera alternada por la malla para ser sellado. Las dimensiones estandarizadas de este tipo de gavión varían de 2 a 5 metros de largo y el diámetro de alrededor de 0,65 m. Este gavión está diseñado para ser rápidamente llenado e izado con maquinaria para su montaje. Se utiliza para conformar estructuras en obras de emergencia o donde no hay fácil acceso. La malla está conformada por acero de bajo contenido de carbono, revestido con aleación GalFan, además, se puede utilizar un revestimiento plastificado adicional contra exposiciones severas de corrosión (Maccaferri, 2008).

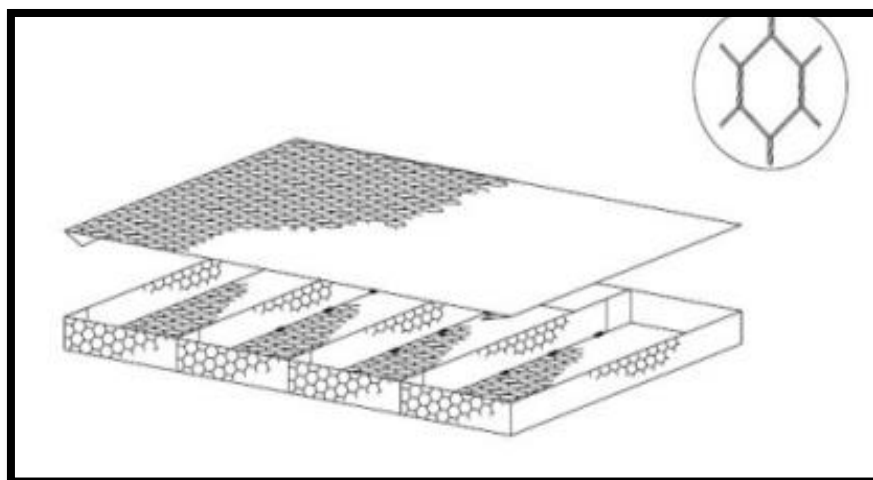
Figura 2.2: Gavión tipo saco



Fuente:(Maccaferri, 2008)

- **Tipo Colchón:** El gavión tipo colchón es el utilizado en estructuras de recubrimiento para protección contra la erosión en ríos y para estructuras de disipación. Estos gaviones se caracterizan por tener espesores de 17 a 30 cm, ancho de 2 metros y largos de 3-6 m. Además, se suele utilizar de 3 a 5 diafragmas dependiendo de las características de la estructura y el proyecto. La malla está conformada por acero de bajo contenido de carbono, revestido con aleación GalFan, además, se puede utilizar un revestimiento plastificado adicional contra exposiciones severas de corrosión (Maccaferri, 2008)

Figura 2.3: Gavión tipo colchón



Fuente:(Maccaferri, 2008).

1.6.3. Geo celdas

Se presenta un esquema general de geoceldas aplicadas a una estructura de recubrimiento de canales. La parte superior de esta imagen refiere a una vista en planta y la parte inferior a una sección transversal, además, se muestran los elementos que forman parte del sistema total.

Los componentes y la distribución de estos dependen del uso que se dé a las geoceldas. Como se ha mencionado, inicialmente se utilizaban con la finalidad de otorgar una mayor capacidad portante a los suelos; sin embargo, con el paso del tiempo y el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación se ha diversificado el uso de estas en la ingeniería civil (Presto, 2000)

El proyecto solo se enfoca en el uso de geoceldas como parte de un sistema de revestimiento contra erosión ribereña. A

continuación, se detallan los componentes que forman una estructura de geoceldas para el revestimiento de canales (Presto, 2000).

- **La celda:** Consiste en la unidad de confinamiento del relleno que utiliza el sistema. Este elemento de contención puede ser de diferentes áreas transversales, altas y puede tener agujeros para la interconexión del relleno entre las celdas adyacentes. La altura que se escoge para las celdas determina el espesor del recubrimiento. En el talud se tiene en cuenta el ángulo de inclinación de este, así como el ángulo de reposo del material de relleno.

- **Material de relleno:** Los materiales convencionales más utilizados para el relleno de las geoceldas son la capa vegetal, los agregados y el concreto, cada tipo de material aporta al sistema de recubrimiento características propias. En ese sentido, se debe tener en cuenta

la resistencia a la erosión, el peso del sistema, la durabilidad, el mantenimiento requerido, la flexibilidad, las condiciones ambientales, etc. Esta tesis solo abarca el uso de geoceldas con relleno de concreto.

- **Tensores:** Distribuyen el peso del sistema a través de los elementos de anclaje intermedios. Además, sirven como conexión entre los anclajes extremos de base y coronación. Los tipos de tensor se diferencian por su resistencia mínima a la rotura. La Figura 2-23 muestra los tensores (se ven como tiras de color blanco)

- **Subcapa de geotextiles:** Para el diseño y selección de los geotextiles se utilizan los procedimientos convencionales. Este elemento actúa como filtro de suelo y sistema de drenaje, se recomienda instalarlo no tejido y perforado por agujas.

Los criterios de diseño de las geoceldas son muy diversos, no solo dependen del tipo de patente con el que se trabaja, sino, también de las condiciones de los proyectos juegan un papel sumamente importante. Es por esto, que la existencia de una guía de diseño estricta no puede ser posible en el caso de las geoceldas (Alfaro, 2015).

Como resultado de esta particularidad los profesionales de ingeniería deben analizar en cada proyecto que solución es la más adecuada para este. Para fines de esta investigación se presenta una recopilación de criterios de dimensionamiento de geoceldas con relleno de concreto.

1.6.4. Teorías del proceso constructivo

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

(SENAMHI, 2016) Para determinar en qué zona puede tener mayores o menores riesgos tras el Fenómeno del niño, dependerá de las condiciones ya que aquel cambio en el sistema océano – atmósfera produce variaciones en las presiones. Asimismo, se podría mencionar que el tiempo máximo es de 18 meses. Tal es así que hace 40 años se viene produciendo este fenómeno el cual perjudica el aumento de las aguas ricas en nutrientes y esta disminuye esporádicamente a la pesca.

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

Los condicionantes son aquellos elementos propios del ámbito geográfico que se producirá en la zona de estudio. Entre las más importantes son las características geomorfológicas de los cuales se tendrá en cuenta el área, perímetro, longitud, ancho, pendiente, altitud media y factor forma de la cuenca. También se tendrá en cuenta la geotecnia y geología de la zona seleccionada, el cual dispondrá de un estudio de la estructura del suelo. Los desencadenantes son aquellos sucesos que se relacionan con poder generar peligros en un espacio geográfico. Entre las más importantes son las características hidrológicas e hidráulicas dependiendo la zona a estudiar.

1.6.5. Parámetros Hidrológicos

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

hidrológico tiene por objeto obtener el mejor ajuste estadísticos con los datos existentes Q_{max} . La mayoría de obras de erosión se diseñan y construyen para una vida útil específica, dependiendo de la función que cumpla. Para el estudio de las defensas ribereñas se requiere conocer:

a. Análisis Probabilístico

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

b. Estudio de la Cuenca

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

c. Caudal de Diseño

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

1.6.6. Parámetros Geotécnicos

(VILCAHUAMÁN BRENIS, 2015 pág. 22). Para entender los conceptos básicos detrás del flujo de escombros, Se puede definir como las condiciones de fallas mediante el uso del factor de seguridad. El esquema y las ecuaciones usadas para evaluar la estabilidad de un talud. Estos factores geotécnicos se producen en pendientes naturales como resultado de alteraciones acumulativa, por la propensión de grandes masas a moverse ladera hacia abajo. Se realizarán estudios al área con la exploración de campo correspondiente,

ensayos in situ, y ensayos de laboratorio, que se realizara un análisis de la información requerida para determinar la capacidad portante (presión admisible).

1.6.7. Parámetros Hidráulicos

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

Estudia el comportamiento hidráulico de los ríos en lo que se refiere a los caudales, niveles medios y extremos, las velocidades de flujo, las variaciones de fondo por socavación y sedimentación, la capacidad de transporte de los sedimentos y los ataques contra los márgenes.

1.6.8. Defensa Ribereña

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

Los sistemas de protección y contención de taludes que en la actualidad existen innovadores y rentables sistemas de estabilización de taludes, es por ello que existen varios métodos con los cuales se puede llegar a proteger de manera favorable ante un desborde del río. (Soto Islas, 2009 págs. 11-27)

Un geosintético tiene como finalidad la de incorporarse en el suelo, esto permite que tenga un sistema de mayor capacidad y menor deformidad. Asimismo, pueden variar en su geometría y su composición de polímeros cada material. Es por ello que para tener una instalación permanente dependerá de la durabilidad del geosintético. En la investigación se usará las geoceldas puesto que su estructura tridimensional siendo resistentes a la tracción. En la parte superior de la ribera en la coronación de los gaviones

1.7. Definición de términos básicos.

Defensa ribereña: considerados sistemas de protección y contención de taludes. (Soto,2009)

Proceso constructivo: son considerados parámetros de ejecución de obras. (CENEPRED, 2014)

Geogaviones: son estructuras de confinamiento para la estabilización y refuerzo. Combinan las mejores propiedades de gaviones metálicos, bolsas textiles de geotextiles tejidos y no tejidos, geomallas biaxiales y uniaxiliares de polímeros como el PP, HDPE Y PET, para aplicaciones en muros de contención, muros de suelo reforzado, refuerzos con material permeable, su principal ventaja es el empleo de material de la zona como relleno.

Geosintéticos: Consiste en la unidad de confinamiento del relleno que utiliza el sistema. Este elemento de contención puede ser de diferentes áreas transversales (Presto, 2000)

Erosión: características geológicas, el tipo de suelo, la hidrología, la topografía de la zona de análisis, las variables hidráulicas, los sedimentos del flujo y las alteraciones de origen antrópico (Suarez, 2001).

1.8. Formulación de Hipótesis

1.8.1. hipótesis General.

Existe un nivel alto de alternativas de protección ribereña del Río Rímac en el sector del puente los libertadores y el puente las lomas, que influye en el desborde de las aguas hacia las viviendas en el distrito de San Juan de Lurigancho, periodo 2019.

1.8.2. hipótesis específicas.

Existe un nivel alto en métodos constructivos que a su vez influye en las alternativas de protección ribereña del Río Rímac en el sector del puente los libertadores y el puente las lomas, en el distrito de San Juan de Lurigancho, periodo 2019

Existe un alto nivel de alternativa del uso de gaviones y geo sintéticos para la protección ribereña del Río Rímac en el sector del puente los libertadores y el puente las lomas, en el distrito de San Juan de Lurigancho, periodo 2019.

Existe un grado de significancia en el uso de gaviones y bajo en geo sintéticos ofrece ventajas para la protección ribereña del Río Rímac en el sector del puente los libertadores y el puente las lomas, en el distrito de San Juan de Lurigancho, periodo 2019.

1.9. Propuesta de aplicación profesional

1.9.1. Técnica de recolección de información.

Como técnica fue empleada la matriz de datos para esta investigación, recolectando información de revistas científicas, publicaciones, tesis, así como textos en internet que corresponden a las variables de este estudio, para recopilar los métodos constructivos en uso de gaviones y geosintéticos y procedemos a mostrar las aplicaciones, ventajas y características que desarrolla en el involucramiento de las bases teóricas.

1.9.2. Técnicas de procesamientos

Instrumento.

El instrumento de recolección de datos es la matriz de datos que se encuentra como anexo al presente trabajo (Ver Anexo), donde se consigna la información obtenida de la revisión de las publicaciones referidas al tema. Una de las fuentes de información, son todas las tesis públicas y publicaciones referidas al mantenimiento y rehabilitación de pavimentos. Las normas internacionales como la ASSHTO y ASTM quienes son las instituciones de estandarizar cada procedimiento y práctica en tratamiento de base estabilizada. Son fundamentales su aporte para el logro de ensayos de calidad; Entre otras y algunas definiciones ya establecidas en el manual de la gestión de riesgo de desastres (GRD) en el Perú, que se ampara en la ley Sinagerd (ley N° 29664), desde el 19 de febrero del 2011 que señala que la GRD tiene las siguientes características, es transversal, participativo, descentralizado, sinérgico, debe identificar y reducir los riesgos de desastres.

II: Material Y Métodos.

2.1. Material:

Nombres	Cantidades	Denominación	P.U	Total
Laptop Asus	1	Und	S/. 1,300.00	S/. 1,300.00
Memoria USB	1	Und	S/. 65.00	S/. 65.00
Lápiz	1	Und	S/. 1.00	S/. 1.00
Borrador	1	Und	S/. 1.00	S/. 1.00
Cuaderno	1	Und	S/. 3.00	S/. 3.00
Folder manila	1	Und	S/. 0.50	S/. 0.50
Faster	1	Und	S/. 0.50	S/. 0.50
Lapicero	1	Und	S/. 0.50	S/. 0.50
Corrector	1	Und	S/. 4.00	S/. 4.00
Resaltador	1	Und	S/. 4.00	S/. 4.00
Impresora	1	Und	S/. 800.00	S/. 800.00
Kit de tinta Epson	1	Und	S/. 180.00	S/. 180.00
Papel bond A4	1	Millar	S/. 16.00	S/. 32.00
Total		Son: Mil noventa y uno Con 50/100 Ssoles		S/. 1,901.50

Nota: Elaboración Propia

a. Humano.

Autor: Fredy García Aranibar

b. Servicios.

Nombres	Cantidades	Denominación	P.U	Total
pografo	1	Und	S/. 200.00	S/. 200.00
estacion total	1	Und	S/. 200.00	S/. 200.00
movilidad	1	Und	S/. 250.00	S/. 250.00
impresiones	1	Und	S/. 85.00	S/. 85.00
anillado	1	Und	S/. 5.00	S/. 5.00
Total		Son: setecientos cuarenta y 00 /100 Soles		S/. 740.00

Nota: Elaboración Propia

- a) Lista de chequeo, Se elaborará una lista de los accidentes en las zonas ribereñas, de materia del estudio.
- b) Cuaderno de campo, Se anotará los sucesos ocurridos durante la investigación así, como las principales características de los hechos ocurridos en las zonas afectadas.

2.2. Material de estudio

2.2.1. Población

Para Hernández, et al (2014) explicó población o universo como “el grupo de todos los casos que aparecen con determinadas especificaciones” (p.174).

Para el presente estudio se consideró sobre población a los pobladores de las zonas afectadas, siendo un total de 245 colaboradores del distrito San Juan de Lurigancho.

$P = 245$ colaboradores en el distrito San Juan de Lurigancho

Tabla 3

Población de investigación a través de encuesta

Zonas	pobladores
Malecón checo	35
Campoy	210
Total, de pobladores	245

2.2.2. Muestra.

Hernández, et al (2014) definieron que la muestra es como el “subconjunto de la población por lo tanto se obtienen los datos y que deben ser representativo de la muestra” (p.173)

Tamaño de la muestra

Según Morales (2012, 171) para poder calcular la muestra se utiliza la fórmula siguiente:

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

Dónde:

α : nivel de confianza, es el riesgo que asumimos al cometer un error al mostrar nuestros resultados (también se puede denominar grado o nivel de seguridad), el nivel habitual de confianza es del 95%

N: Tamaño de la población - 245

e: Margen de error, es el error que estamos dispuestos a aceptar de equivocarnos

n: Tamaño de la muestra.

Luego de reemplazar los valores en la fórmula se obtuvo que el tamaño de la muestra es igual a 150 pobladores. Para confirmar el valor obtenido se validó utilizando el cálculo proporcionado por Datum Internacional y se obtuvo el mismo valor que representa la muestra a ser estudiada.

M = 150 pobladores de las zonas afectadas.

Tipo de muestreo

El modelo del tipo de muestra aplicada aleatoria simple, dado que de la población cualquier tipo de usuario interno puede representar algunas características sobre la población.

Hernández, et al (2014) definieron el muestreo no probabilístico como “subconjunto de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características del estudio” (p.176).

2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

2.3.1. Técnicas Para recolección datos.

Técnicas

En la presente investigación se utiliza la técnica de recolección de información a través de una encuesta, que va a permitir conseguir resultados óptimos en función a todos los componentes que se quiere investigar.

Instrumento

De acuerdo con lo que plantea Gómez (2006), “Un cuestionario se representa por un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas” (p. 125).

Para la investigación la herramienta que utilizamos para reunir información en función con la técnica establecida es el cuestionario. Sobre el cuestionario se está utilizando preguntas del modo de politómicas con cinco opciones, el objetivo es para su valoración y se toma en cuenta la escala de Likert

2.3.2. Técnicas Para procesar datos

Quero (2010) define a la confiabilidad como: La confiabilidad de una herramienta según la intención y las particularidades, de los elementos que son utilizados, asumen distintas estructuras o enunciados al ser comprobado: los factores de precisión, equilibrio semejanza, uniformidad, solidez interna, todos estos factores son mencionados principalmente como factores de conexión. Las confiabilidades de los instrumentos fueron obtenidas mediante la aplicación del coeficiente “Alfa de Cron Bach” que nos dio el grado en que el instrumento es confiable.

Para obtener la confiabilidad del instrumento utilizado para la evaluación a ser aplicado, se realizó una aplicación de prueba con una base de 150 encuestas y utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 23 realizamos el cálculo estadístico del factor Alfa de Cronbach, teniendo como resultado el valor α de 0.882.

Procedimientos

Para investigar en forma individual las variables se ha utilizado del programa SPSS V. 23, cantidades ubicadas en cuadros e imágenes que muestran la repartición de las informaciones, el registro descriptivo, con la finalidad de ubicarlos en un sistema de medición y también para la desigualdad de las suposiciones se usaran el factor de Rho Spearman.

Prueba hipótesis: Para Torres (1997) “La hipótesis es una propuesta que constituye un nexo entre dos o más variables para dar a conocer y, si es posible, pronosticar expectativas de la particularidades y enlaces interiores de las anomalías o los motivos y resultados de un problema en particular”. (p. 129) Nivel de Significación: Si es menor del valor 0.05, se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error).

2.4. Operacionalización de variables

2.4.1. Variable dependiente

Alternativas de protección ribereña

2.4.2. Variable independiente

Influencia del desborde de viviendas

2.4.3. Operacionalización de variables.

Tabla1. Operacionalización de la variable Alternativas de protección ribereña

Dimensión	Indicadores	Items	Escala de medición	Niveles/ Rangos
Gaviones	Recursos materiales	Del 01 al 04	Totalmente de acuerdo ()	Calidad Alta
Geosintéticos	Consistencia	Del 05 al 09	De acuerdo ()	
Geotextiles	durabilidad	Del 10 al 13	Ni de acuerdo ni en desacuerdo ()	Calidad Media
Geomallas	Flexibilidad	Del 14 al 17	En Desacuerdo ()	
Mezclas de concreto con aditivos	Permeabilidad	Del 18 al 22	Totalmente en desacuerdo ()	Calidad baja

Tabla 2. Operacionalización de la Variable influencia del desborde de viviendas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y Valores	Nivel y Rango
Clima	fenómenos naturales	Del (01) al (04)	Totalmente de acuerdo	Alto
		Del (04) al (08)	De acuerdo	
inundación	Ríos	Del (09) al (11)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Medio
		Del (12) al (14)	En desacuerdo	
erosión	Aguas	Del (15) al (17)	Totalmente en desacuerdo	Bajo
		Del (18) al (21)		

CAPITULO III. RESULTADOS

3.1. Procedimientos metodológicos seguidos

Los diques que se construyen como defensas ribereñas son medidas estructurales de mitigación ante los daños potenciales que pueden producir las inundaciones Jasen et al (1979), para proteger estos diques contra los efectos de la erosión del flujo del canal, se utilizan revestimientos de diversos materiales y características.

Según Pilarczyk (2004) los revestimientos en base de rocas, bloques y asfalto son comunes en las obras de ingeniería, debido a lo cual, los conocimientos de diseño y los criterios necesarios para su correcto funcionamiento se han difundido ampliamente. Sin embargo, afirma que el uso de otro tipo de revestimiento como los gaviones, matrices de concreto y geosintéticos, en muchos casos carecen de metodologías de diseño establecidas de manera adecuada, debido a su uso relativamente reciente. Así mismo, es básico reconocer la importancia de los revestimientos contra la erosión en las obras ribereñas debido a que la erosión o socavación es la principal causa de falla de estas obras, así por ejemplo aproximadamente el 60% de las estructuras, como los puentes, fallan por falta de una adecuada protección contra la erosión (Rocha, 2014). Por otro lado, la construcción masiva de estructuras de defensa contra inundaciones en base a rellenos de piedra ha depredado este recurso en el norte del país (Otiniano, Grimaldo y Cardoso, 2012). Es por esto que, ante la necesidad de una nueva opción de revestimiento de las defensas, se plantea también el uso de las geoceldas con rellena de concreto en las partes superior de los gaviones.

Cidelsa (2017) es una empresa de la línea de geosintéticos en el Perú, que avala una línea completa de geotextiles tejidos y no tejidos, que cumplen con las más rigurosas exigencias técnicas internacionales de calidad. Nuestra experiencia de suministro e instalación supera los 20'000,000 m² instalados a nivel nacional.

Las aplicaciones con respecto al uso adecuado, de geosintéticos y uso de Gaviones son

Muros de contención

El geotextil cumple una función de refuerzo permitiendo la construcción de taludes con pendientes más inclinadas

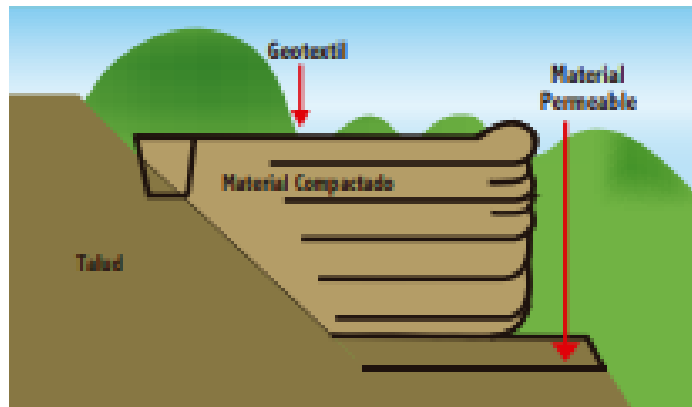


Figura 1.1. Uso de Geotextil
Fuente Cidelsa (2017)

Presas, Diques Y Canales

Proporciona filtración y separación entre el material sumergido y el material de protección tales como enrocados ó bolsacretos. Previenen la migración de los finos.

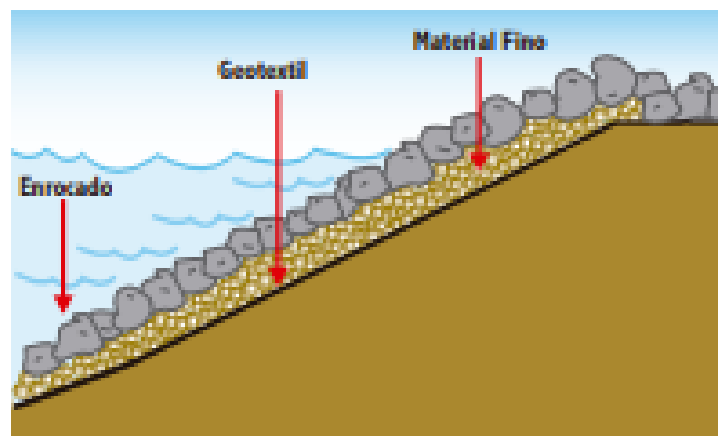
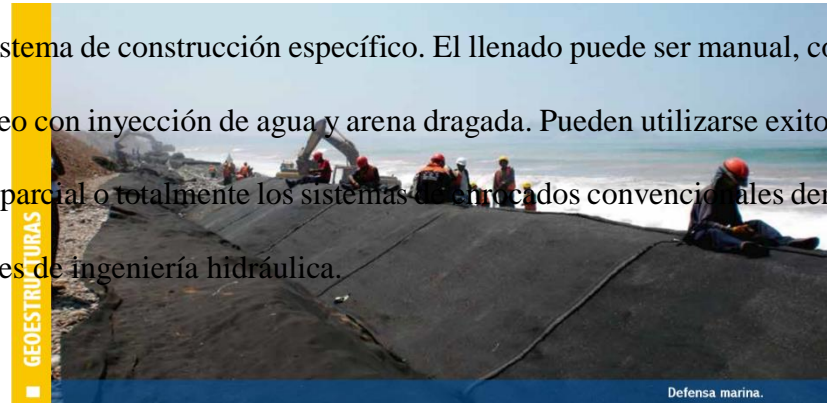


Figura 1.2. Uso de Geotextil en presas
Fuente Cidelsa (2017)

a. Geoestructuras

Las geoestructuras son grandes contenedores fabricados a partir de geotextiles especiales de alta resistencia, que se utilizan para confinar o encapsular suelos, gravas y arenas como método o sistema de construcción específico. El llenado puede ser manual, con maquinaria o por bombeo con inyección de agua y arena dragada. Pueden utilizarse exitosamente, para reemplazar parcial o totalmente los sistemas de estructuras convencionales dentro del marco de soluciones de ingeniería hidráulica.



Fuente Cidelsa (2017)

Aplicaciones

- Deseccación y confinamiento de sedimentos tóxicos.
- Contención de sólidos de emisores submarinos.
- Diques de contención expuestos y sumergidos.
- Defensas ribereñas y marinas.
- Drenes tubulares en bajo relieve para bofedales.
- Control de erosión en playas.
- Playas artificiales.
- Islas artificiales.
- Arrecifes artificiales.
- Rompeolas y espigones.

Ventajas

Las geoestructuras tienden a ser más estables hidráulica y geotécnicamente ya que sus secciones de reposo relacionan típicamente su altura con su base en una proporción de 1:3; asimismo son unidades más pesadas que las unidades de rocas utilizadas. Las medidas pueden ser standard o según requerimiento del diseño. Son de menor costo que los sistemas tradicionales. Rápida solución como sistema de contención en emergencias.

b. Geodrenes

Ahorro Económico

Los geodrenes son un sistema conformado por geotextiles no tejidos punzonados por agujas y geoned de polietileno. El geotextil cumple la función de filtración, reteniendo las partículas del suelo y permitiendo el paso de los fluidos. La geoned por su parte, es el medio drenante encargado de transportar el agua que pasa a través del filtro. Los geodrenes son los sistemas más adecuados para captar y conducir los fluidos en su plano hacia un sistema de evacuación



Fuente Cidelsa (2017)

Aplicaciones

- Muros en suelo reforzado.
- Minería / Rellenos sanitarios.
- Vías.
- Campos deportivos.

Ventajas

Menor tiempo de ejecución:

- Menor volumen de excavación en las estructuras
- de pavimento.
- Reemplaza el uso del material pétreo en el
- colchón drenante.
- Permite procesos de compactación de granulares
- cuando la cimentación es contráctil.
- Es flexible y se adapta a la geometría de la obra.
- Fácil transporte al sitio de instalación.
- Menor exigencia de capacidad en botaderos.
- Reducción en la explotación de materiales pétreos
- no renovables.

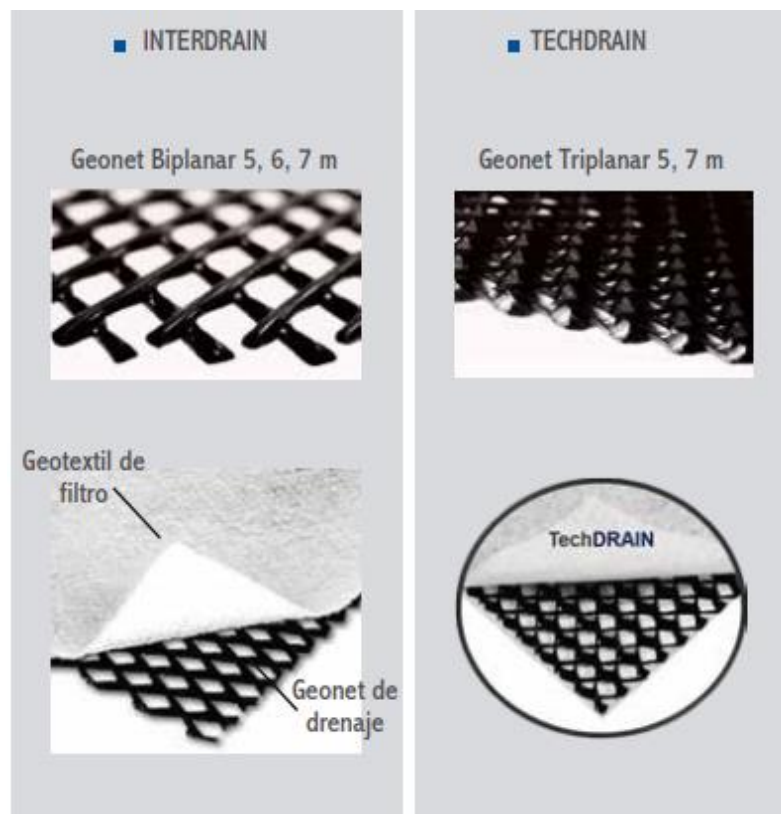
Ahorro Económico

- Menor recorrido de acarreo por disminución en el
- volumen de excavación.
- Ideal para obras de difícil acceso o distantes de las

- fuentes de materiales.
- En promedio 30% más económico en comparación
- con el colchón drenante por el costo de grava.

Tipos

Figura 1.3. Tipos de geodrenes



Fuente Cidelsa (2017)

c. Geoceldas

Es una estructura tridimensional formada por fajas HDPE o polímeros combinados, similar a un panal de abejas que contiene y retiene todo tipo de suelos, arena, grava, arcilla, suelo vegetal o top soil, concreto, etc.

Las paredes de cada celda están unidas entre sí por soldadura ultrasónica, tienen una textura y perforación que ayuda a la retención del suelo mediante la fricción y trabazón, además de permitir un buen drenaje en todo el sistema.



Fuente Cidelsa (2017)

Aplicaciones

Control de erosión:

- Protección de taludes.
- Protección de canales.
- Defensas ribereñas.

Soporte de carga en vías:

- Estabilización de subrasante.
- Refuerzo de estructuras de pavimento.
- Losas flexibles para estacionamientos.

Contención de suelos:

- Muros de contención.
- Muros verdes y jardineras.

Ventajas:

Económicas:

- No necesita encofrados, ni juntas, en aplicaciones de relleno con concreto.
- Utilización de materiales predominantes del sitio (arena, grava, arcilla, etc.)
- Reducción de espesores de carpeta asfáltica en aplicaciones de vías.

Rápida y fácil instalación:

- Altos rendimientos en instalación.
- No requiere personal calificado.

Fácil transporte:

- Las secciones vienen plegadas y empaçadas

Versatilidad:

Compatible para combinación de soluciones mixtas con otros Geosintéticos (geomallas, geomembranas, geomantos, Geodrenes, geotextiles no tejidos y tejidos, geodiques, gaviones etc.)

Durabilidad:

Son inertes frente a agentes químicos y bacteriológicos, no sufren de corrosión, tienen protección UV, que le confiere mayor durabilidad al estar expuestas en el entorno.

Vida útil del material estimado en 75 años.

Garantía de producto.

Certificados de calidad.

d. Geomallas

La función principal de la geomalla es la de actuar como refuerzo. Está diseñado para trabajar como un compuesto estructural suelo-geomalla garantizando la estabilidad de la estructura. Clasificación por su forma uniaxial, biaxial y multiaxial; por el material de fabricación, polyester (tejido), polietileno y polipropileno (extruidos); y por su resistencia desde 15 KN/M hasta 1000 KN/M.



Fuente Cidelsa (2017)

Aplicaciones

- Diques.
- Ampliación de plataformas.
- Muros de suelo reforzado.
- Caída de piedras.
- Recrecimiento de relaves.
- Estabilización de taludes.
- Taludes revegetados.
- Geogaviones.
- Terraplenes.

- Cimentaciones superficiales.
- Vías pavimentadas y no pavimentadas
- Casas de adobe reforzado.
- Estabilización de vías férreas.
- Plataformas de patio de contenedores.
- Aeropistas.

Ventajas

- Una gama amplia de resistencia a la tensión.
- Larga vida útil (estimación hasta 120 años).
- Permite tener fachadas paisajísticas (**revegetadas**).
- Alta resistencia química.
- Bajo costo en comparación con estructuras tradicionales.
- Es de fácil transporte y manejo.

Estos productos están diseñados para trabajar como un compuesto estructural suelo–geomalla, que al trabajar en forma conjunta generarán una respuesta de la estructura más estable, producto de la unión de ambos materiales, garantizando la estabilidad de la estructura

El mecanismo principal de la geomalla es la trabazón, que se consigue al penetrar los agregados en las aberturas de la geomalla, limitando el desplazamiento horizontal de los agregados incrementando con ello la fricción con las capas súper-yacentes; así como la capacidad de las geomallas para absorber y distribuir esfuerzos. En suma, el compuesto suelo-reforzado ofrece mayor resistencia a las cargas estáticas y dinámicas.

Tipos

Geomallas Uniaxiales

Tienen como propiedad principal: Alta resistencia a la tensión y mínima elongación axial controlada.

Geomallas Biaxiales

Tienen como propiedad principal: poseer gran módulo de tensión y mínima elongación biaxial simétrica y/o asimétrica según sea el tipo requerido.

Geomallas Multiaxiales



Fuente Cidelsa (2017)

e. Gaviones

Los gaviones son paralelepípedos rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como la galvanización y la plastificación

Aplicaciones

- Construcción de diques.
- Protección de taludes.
- Encauzamiento de ríos.
- Espigones

Ventajas Economía

La facilidad de armado de los gaviones hace que estos no requieran mano de obra especializada.

Las herramientas necesarias son simples (cizallas, alicates, etc.), logrando altos rendimientos en la instalación.

Las piedras de relleno muchas veces son extraídas del mismo lugar donde se efectúa la instalación influyendo a favor de la reducción del costo final de la obra.

Durabilidad

La triple capa de zinc o “galvanización pesada” (ASTM A641) , así como ZN+5%AL (ASTM A856), y el adicional de PVC, es recomendado en casos de corrosión severa

Flexibilidad

Los gaviones permiten que las estructuras se deformen sin perder su funcionalidad.

Esta propiedad es esencialmente importante cuando la obra debe soportar grandes empujes del terreno y a la vez está fundada sobre suelos inestables o expuestos a grandes erosiones.

Al contrario de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre de manera repentina, lo que permite acciones de recuperación eficientes.

Resistencia

Los materiales utilizados para la fabricación de los gaviones cumplen con los estándares internacionales de calidad más exigente, asegurando de esta forma un gavión 100% confiable

Estética

Los gaviones se integran armoniosamente de forma natural a su entorno, permitiendo el crecimiento de vegetación conservando el ecosistema preexistente.

Permeabilidad

Los gaviones al estar constituidos por malla y piedras, son estructuras altamente permeables, lo que impide que se generen presiones hidrostáticas para el caso de obras de defensas ribereñas, del mismo modo se constituyen como drenes que permiten la evacuación de las aguas, anulando la posibilidad de que se generen empujes desde la cara seca de la estructura

Versatilidad

Por la naturaleza de los materiales que se emplean en la fabricación de los gaviones éstos permiten que su construcción sea de manera manual o mecanizada en cualquier condición climática, ya sea en presencia de agua o en lugares de difícil acceso. Su construcción es rápida y entra en funcionamiento inmediatamente después de construido, del mismo modo, permite su ejecución por etapas y una rápida reparación si se produjera algún tipo de falla.

Figura 1.4. Tipos de Dimensiones Fuente Cidelsa (2017)

Dimensión de gaviones de suelo reforzado ó gavión deltamesh					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Long. Cola (m)	m ³ por gavión	m ² de malla por gavión
2.00	1.00	0.50	3.00	1.00	12.00
2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	15.00
2.00	1.00	0.50	4.00	1.00	14.00
2.00	1.00	1.00	4.00	2.00	17.00
2.00	1.00	0.50	5.00	1.00	16.00
2.00	1.00	1.00	5.00	2.00	19.00
2.00	1.00	0.50	6.00	1.00	18.00
2.00	1.00	1.00	6.00	2.00	21.00

Y otras dimensiones.

Dimensión de mallas hexagonales ó malla talud		
Largo (m)	Ancho (m)	m ² de malla por gavión
2.00	25.00	50.00
2.00	50.00	100.00
3.00	25.00	75.00
3.00	50.00	150.00
4.00	25.00	100.00
4.00	50.00	200.00

Dimensión de gaviones caja y colchón				
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	m ³ por Gavión	m ² de malla por Gavión
1.00	1.00	0.50	0.50	4.00
1.00	1.00	1.00	1.00	6.00
1.50	1.00	0.50	0.75	5.50
1.50	1.00	1.00	1.50	8.00
2.00	1.00	0.30	0.60	6.10
2.00	1.00	0.50	1.00	7.50
2.00	1.00	1.00	2.00	11.00
2.00	1.50	0.50	1.50	10.25
2.00	1.50	1.00	3.00	14.50
2.00	2.00	0.30	1.20	11.00
2.00	2.00	1.00	4.00	18.00
3.00	1.00	0.30	0.90	9.00
3.00	1.00	0.50	1.50	11.00
3.00	1.00	1.00	3.00	16.00
3.00	1.50	0.50	2.25	15.00
3.00	1.50	1.00	4.50	21.00
3.00	2.00	0.30	1.80	16.20
3.00	2.00	0.50	3.00	19.00
3.00	2.00	1.00	6.00	26.00
4.00	1.00	0.30	1.20	11.90
4.00	1.00	0.50	2.00	14.50
4.00	1.00	1.00	4.00	21.00
4.00	1.50	0.50	3.00	19.75
4.00	1.50	1.00	6.00	27.50
4.00	2.00	0.30	2.40	21.40
4.00	2.00	0.50	4.00	25.00
4.00	2.00	1.00	8.00	34.00
5.00	1.00	0.30	1.50	14.80
5.00	1.00	0.50	2.50	18.00
5.00	1.00	1.00	5.00	26.00
5.00	1.50	0.50	3.75	24.50
5.00	1.50	1.00	7.50	34.00
5.00	2.00	0.30	3.00	26.60
5.00	2.00	0.50	5.00	31.00
5.00	2.00	1.00	10.00	42.00

Figura 1.4. Tipos de Dimensiones Fuente Cidelsa

TIPOS

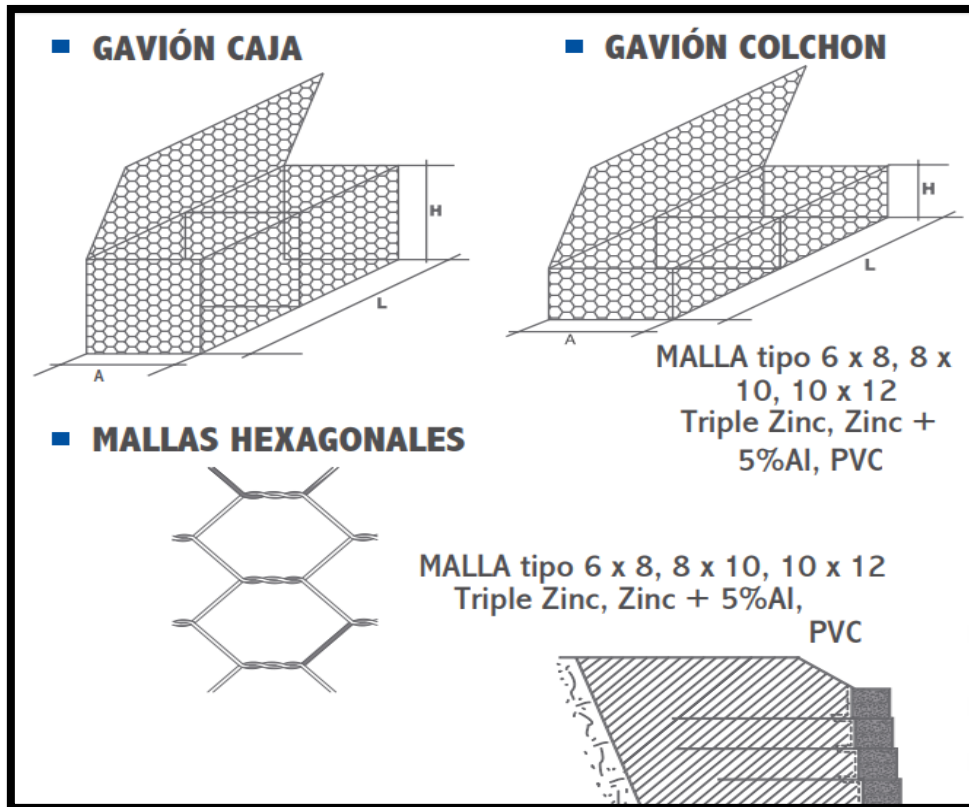


Figura 1.4. Tipos de Gaviones

Fuente Cidelsa (2017)



Fuente Cidelsa (2017)

f. Geogaviones

Son estructuras de confinamiento para estabilización y refuerzo. Combinan las mejores propiedades de Gaviones metálicos, bolsas textiles de geotextiles tejidos y no tejidos, geomallas biaxiales y Uniaxiales de polímeros como el PP, HDPE y PET. Para aplicaciones en muros de contención, muros de suelo reforzado, refuerzos de bases con material permeable. Su principal ventaja es el empleo del material de la zona como relleno, en el caso del Gavión Tex (arena y finos) y del Gavión Grid (piedras de diámetros entre 1” a 1.5”).



Fuente Cidelsa (2017)

Gavión Tex

Sistema de gavión metálico que contiene una bolsa de geotextil relleno de materiales finos.

Ventajas

- Utiliza materiales de la zona.
- Fácil y rápida instalación.
- No necesita personal especializado.
- Buena resistencia a los rayos UV.

- Puede ser vegetado si la zona lo permite.
- Confeccionados en geotextiles tejidos y no tejidos de
- PP y PET., Biomanto de Yute.



Fuente Cidelsa (2017)

Gavión Grid

- Sistema de gavión sintético relleno de material granular.

Ventajas

- No se corroen
- Son económicos
- Fácil de trasladar e instalar
- Llenados con piedras o gravas entre 1” y 1.5”.
- Ideales para climas lluviosos o húmedos.
- Según su aplicación pueden ser Biaxiales o Uniaxiles de
- PP. HDPE o PET.

IV: Discusión

Las alternativas para la protección ribereña del río Rímac en el sector del puente los libertadores – puente las lomas en el distrito de san juna de Luriganchó, en lima, mejorara la calidad de vida de los pobladores de la zona, que viven a los márgenes del río Rímac, así mismo como la seguridad de ellos ante eventos que se den por el fenómeno del niño costero.

Según Rocha, (2014) definió el fenómeno de la erosión y sus revestimientos, “En términos generales se denomina erosión, socavación o degradación a la remoción que efectúa el flujo de agua de las partículas que constituyen el cauce, lo cual repercute en la profundización o expansión del lecho” (p.47).

Esto significa, el uso de geoceldas como parte de un sistema de revestimiento contra erosión ribereña. Puede detallar los componentes que forman una estructura de geoceldas para el revestimiento de canales (Presto, 2000).Según los estudios de los antecedentes en relación a esta investigación podemos resaltar la conclusión de Aguilar D. (2016) en su estudio titulado, “Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensa ribereña”, que habiendo se comparado el resultado del análisis de las variables identificadas y se ha determinado que las geoceldas con relleno de concreto son el revestimiento más adecuado para funcionar como sistema de protección en el proyecto de defensas ribereñas del Río Zarumilla. Así mismo, mediante la recopilación de información se ha logrado establecer el marco teórico que defina ambas estructuras. También se ha recopilado los criterios de dimensionamiento de estructuras de revestimiento de colchones de gaviones y de geo-celdas con relleno de concreto para la defensa contra erosión ribereña. De esta manera, se ha identificado adecuadamente las variables y mediante los criterios establecidos se ha efectuado el dimensionamiento de la sección típica de ambos recubrimientos. (p.104)

Esto quiere decir que se sustenta nuestras bases teóricas que nos dice, que los componentes y la distribución de estos dependen del uso que se dé a las geoceldas. Como se ha mencionado, inicialmente se utilizaban con la finalidad de otorgar una mayor capacidad portante a los suelos; sin embargo, con el paso del tiempo y el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación se ha diversificado el uso de estas en la ingeniería civil (Presto, 2000)

El proyecto solo se enfoca en el uso de geoceldas como parte de un sistema de revestimiento contra erosión ribereña. Los materiales convencionales más utilizados para el relleno de las geoceldas son la capa vegetal, los agregados y el concreto, cada tipo de material aporta al sistema de recubrimiento características propias. En ese sentido, se debe tener en cuenta la resistencia a la erosión, el peso del sistema, la durabilidad, el mantenimiento requerido, la flexibilidad, las condiciones ambientales, etc. Esta tesis solo abarca el uso de geoceldas con relleno de concreto.

En el Estudio citado por, Morataya L. (2011) en su estudio titulado “sistema de tierra armada con geomalla” (Procedimiento de diseño y evaluación de estructuras existentes”, nos explica que el uso de polímeros para fabricar geosintéticos permite obtener materiales con alta resistencia a la tensión utilizados para el refuerzo y estabilización de taludes controlando así deformaciones en los suelos, existen diferentes tipos de geosintéticos dentro de ellos geomallas como son las construidas, mono orientadas, y bio orientadas proporcionan un confinamiento lateral y fricción, o interacción con el suelo aumentando la resistencia de la masa a estabilizar. Y generar así menos impacto ambiental pues usan materiales locales en situaciones ideales para cauces de ríos. (p.157), esto corrobora la teoría de nuestro autor, Cidelsa (2017) donde nos dice que las geomallas están diseñados para trabajar como un compuesto estructural suelo–geomalla, que al trabajar en forma conjunta generarán una respuesta de la estructura más estable, producto de la unión de ambos materiales, garantizando la estabilidad de la estructura.

El mecanismo principal de la geomalla es la trabazón, que se consigue al penetrar los agregados en las aberturas de la geomalla, limitando el desplazamiento horizontal de los agregados incrementando con ello la fricción con las capas súper-yacentes; así como la capacidad de las geomallas para absorber y distribuir esfuerzos. En suma, el compuesto suelo-reforzado ofrece mayor resistencia a las cargas estáticas y dinámicas.

V: Conclusiones

En el presente estudio de investigación se concluyó que conforme a la información sobre las principales alternativas sobre protección ribereña en el Rio Rímac, partiendo de los objetivos planteados en el presente estudio se ha determinado alternativas de opciones técnicas del uso de los revestimientos en gaviones y geosintéticos, resaltando la resistencia a la erosión, durabilidad, rigurosidad de la superficie y la estabilidad del sistema de protección ribereña.

Comparando los antecedentes de este estudio se propone que el uso de geogaviones con relleno de rocas o material granular de la zona vendría a ser el revestimiento más adecuado para funcionar como sistema de protección en el proyecto de defensas ribereñas del rio Rímac.

De la recopilación de información se ha logrado la definición de las alternativas en el uso de gaviones y geosintéticos en estructuras de un proceso constructivo.

Así mismo se amplió el dimensionamiento de estructuras de revestimientos de gaviones y de geoceldas con relleno de concreto para la defensa contra la erosión ribereña en la parte superior.

Se ha determinado que la resistencia a la erosión y durabilidad las geoceldas con relleno de concreto son el recubrimiento más adecuado, debido a que posee una mayor magnitud de velocidad de arrastre crítica y una mejor performance ante las fuerzas de arrastre. Se ha determinado que en el uso de geoceldas con relleno de concreto son los revestimientos con mayor grado de estabilidad del sistema, lo cual ha sido definido mediante el factor de seguridad ante deslizamientos de las condiciones evaluadas.

VI: Recomendaciones

En el estudio de investigación realizado, se recomienda ampliar las investigaciones sobre las principales alternativas de protección ribereña en el Río Rímac, para el beneficio de las comunidades que viven a los costados de la investigación.

Recomendar a las nuevas edificaciones o proyectos de protección ribereña hacer uso de las nuevas técnicas del uso de los revestimientos en gaviones y geosintéticos, resaltando la resistencia a la erosión, durabilidad, rigurosidad de la superficie y la estabilidad del sistema de protección ribereña.

Según lo determinado en esta investigación se recomienda llevar a la práctica las teorías sobre la resistencia a la erosión y durabilidad las geoceldas con relleno de rocas o material granular de la zona, como el recubrimiento más adecuado, debido a que posee una mayor magnitud de velocidad de arrastre crítica y una mejor performance ante las fuerzas de arrastre, así mismo que en el uso de geogaviones con relleno de rocas o material granular de la zona son los de mayor grado de estabilidad del sistema, lo cual ha sido definido mediante el factor de seguridad ante deslizamientos y las crecidas eventuales del río para las condiciones evaluadas.

VII: Referencias Bibliográficas

Avilés M. (2014) Análisis técnico y económico para muros de contención de hormigón armado comparado con muros de gaviones y sistemas de suelo reforzado para alturas $h=5\text{m}$, $h=7.5\text{m}$, $h=10\text{m}$, $h=15\text{m}$, para una longitud de 80 m. [tesis de grado] universidad Central del Ecuador. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UCE-0011-110.pdf>

Aguilar D. (2016) Comparación técnica entre el uso de gaviones y geoceldas como estructura de defensa ribereña. [tesis de grado] Universidad pontifica católica del Perú. Disponible en:

[file:///C:/Users/USER/Downloads/AGUILAR_DANIEL_COMPARACION_TECNICA_USO_GAVIONES_GEOCELDAS%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/AGUILAR_DANIEL_COMPARACION_TECNICA_USO_GAVIONES_GEOCELDAS%20(2).pdf)

Chow, V. T. (1994). En M. Suarez (ed.), Hidráulica de canales abiertos. Colombia: McGraw-Hill Interamericana, Editorial Nomos.

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

Diario La república (2017) “Desborde del Río Huaycoloro: aguas rebasaron Campoy y llegan a Acho” Recuperado de: <http://larepublica.pe/sociedad/844466-sjl-rio-huaycoloro-se-desbordo-en-campoy> fecha: 31 de enero de 2017 | 17:18 h

Evangelista K (2017) Identificación de zonas inundables y propuesta de defensa ribereña del sector Salinas km 89 en el rio Chancay – 2017. [tesis de grado] Universidad cesar vallejo. Perú. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Evangelista_OKMS.pdf

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

Presto. (2015). Geoweb cellular confinement system: The world's mostcomplete geocell.

Recuperado el 09 de mar., de<<http://www.prestogeo.com/geoweb>>

Neermal, M. (2012). The use of gabions in hydraulic applications. Civil Engineering (10212000), 20(5), 37-39.

Rodríguez O. (2016) Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho. [tesis de grado] Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/53439/1/71389816.2016.pdf>

Rocha, A. (2014). Erosión en pilares y estribos de puentes. Introducción a la hidráulica de obras viales.

Rocha, A. (2011). Interacción de la dinámica fluvial y el desarrollo urbano. Ingeniería Civil. Problemas en el manejo de ríos en áreas urbanas, 46, (8-15). Recuperado el 5 de mar., de <<http://www.cipcivil.com/wp-content/uploads/revistas/09-2011.pdf>>

Según, el diario la Republica.com (2008) Inician trabajos de prevención en ríos, Recuperado de: <http://larepublica.pe/11-01-2008/inician-trabajos-de-prevencion-en-rios> fecha: 11 de Enero de 2008 | 1:30 h

SENAMHI. (2014). El fenómeno El Niño en el Perú. Recuperado el 25 de abr., de <<http://www.minam.gob.pe/fenomenodelnino/que-es-elnino-y-que-factores-determinan-su-intensidad/evolucion-de-ladefinicion-de-el-nino/>>

Según, El diario La república en Junín (2014) Colapsa muro de contención de puente Comuneros por desborde del río Mantaro. Recuperado de: <http://larepublica.pe/17-02-2014/colapsa-muro-de-contencion-de-puente-comuneros-por-desborde-del-rio-mantaro> Fecha: 17 de febrero de 2014 | 21:29 h

El diario la Republica (2015) informa El Niño golpea con fuerza al mundo y ya se siente en el Perú. Recuperado de:

<http://larepublica.pe/impres/sociedad/729568-el-nino-golpea-con-fuerza-al-mundo-y-ya-se-siente-en-el-peru> fecha: 29 de diciembre de 2015.

Constructivo.com (2017) Los más eficaces ante desbordes de Ríos, Defensas Ribereñas con Gaviones Y Geosintéticos, de: <http://www.constructivo.com/cn/d/novedad.php?id=89>., publicado el 22-09-2016



ANEXOS

Presupuesto

Presupuesto 0202002 PROTECCION RIBEREÑA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS ,
 DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO 2019
 Subpresupuesto 001 PROTECCION RIBEREÑA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS ,
 DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO 2019
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN DE LURIGANCHO Costo al 19/06/2019

Lugar LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				1,131.50
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	531.50	531.50
01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES	glb	1.00	600.00	600.00
02	OBRAS PRELIMINARES				5,213.96
02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m	1,026.00	4.46	4,575.96
02.02	DESVIO DE RIO PARA LA ESCAVACION DE PLATAFORMA	m2	550.00	1.16	638.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76,488.35
03.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TALUD DE MATERIAL SUELTO, A MANO.	m3	3,865.00	19.79	76,488.35
04	OBRAS ESTRUCTURALES				78,708.41
04.01	RECOLECCION Y APILAMIENTO DE PIEDRA Y MATERIAL EXEDENTE DE ESCAVACION PARA GAVIONES				78,708.41
04.01.01	RECOLECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL ROCOSO DE RIO	m3	1,289.00	15.45	19,915.05
04.01.02	RECOLECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE DE EXCAVACION DE PLATAFORMA Y TALUD	m3	4,867.00	12.08	58,793.36
05	MUROS DE GAVIONES DE CAJA CON ALAMBRE GALVANIZADA CON RECUB PVC				539,758.08
05.01	MUROS DE GAVIONES DE CAJA 1.0 m x 1.0 m x 1.50 m(10x12/3.40, ZN+AL+PVC)	m3	6,156.00	87.68	539,758.08
06	FLETE TERRESTRE				1,200.00
06.01	TRANSPORTE DE LOS ROLLOS A LA OBRA	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	COSTO DIRECTO				702,500.30
	GASTOS GENERALES 10%				70,250.03
	UTILIDAD 10%				70,250.03

	SUBTOTAL				843,000.36
	IMPUESTO (IGV 18%)				151,740.06
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				994,740.42

SON : novecientos noventa y cuatro mil stecientos cuarenta 42/100 SOLES

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra	0202002	PROTECCION RIBEREÑA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS , DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO 2019				
Fecha	01/06/2019					
Lugar	150132	LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
0101010002	CAPATAZ	hh	2,418.7800	7.50	18,140.84	
0101010003	OPERARIO	hh	4,535.2800	6.25	28,345.50	
0101010005	PEON	hh	44,581.5000	3.75	167,180.63	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	82.0800	6.25	513.00	
					214,179.97	
MATERIALES						
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	6,156.0000	10.00	61,560.00	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	2,052.0000	1.00	2,052.00	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	10.2600	35.00	359.10	
0292020002	CARTELES DE OBRA	und	1.0000	500.00	500.00	
0292020003	ALQUILER DE OFICINA Y ALMACEN PARA LA OBRA		glb	1.0000	600.00 600.00	
02920300010002	GAVION TIPO DE 1.0m x 1.0m x 1.50m ABERTURA DE 10 x 12cm ALAMBRE DE 3.40MM (ZIN+ALUMINIO+PVC)	und	664.8500	621.00	412,870.61	
					477,941.71	
EQUIPOS						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	10.2600	5.00	51.30	
03010000110001	TEODOLITO	día	10.2600	6.00	61.56	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			9,052.76	
					9,165.62	
SUBCONTRATOS						
0424010005	SC TRANSPORTE DE ROLLOS DE MALLAS PARA GAVIONES	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00	
					1,200.00	
				TOTAL	S/.	702,487.30

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0202002** ALTERNATIVA DE PROTECCION RIBEREÑA DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS , DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO 2018
Subpresupuesto **001** ALTERNATIVA DE PROTECCION RIBEREÑA DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS , DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIG

Partida	01.01	(010701040201-0202002-01)	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	Costo unitario directo por:		und	531.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.75		30.00
30.00							
Materiales							
0292020002	CARTELES DE OBRA		und	1.0000	500.00		500.00
500.00							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.50		1.50
1.50							

Partida	01.02	(010301090102-0202002-01)	INSTALACIONES PROVISIONALES	Costo unitario directo por:		glb	600.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Materiales							
0292020003	ALQUILER DE OFICINA Y ALMACEN PARA LA OBRA		glb	1.0000	600.00		600.00
600.00							

Partida	02.01	(010701030004-0202002-01)	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	Costo unitario directo por:		m	4.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0800	6.25		0.50
0101010005	PEON		hh	0.2400	3.75		0.90
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0800	6.25		0.50
1.90							
Materiales							
0231040001	ESTACAS DE MADERA		und	2.0000	1.00		2.00
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0100	35.00		0.35
2.35							
Equipos							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día	0.0100	5.00		0.05
03010000110001	TEODOLITO		día	0.0100	6.00		0.06
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.10		0.10
0.21							

Partida	02.02	(010420000201-0202002-01)	DESVIO DE RIO PARA LA ESCAVACION DE PLATAFORMA	Costo unitario directo por:		m2	1.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0800	6.25		0.50
0101010005	PEON		hh	0.1600	3.75		0.60
1.10							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.06		0.06
0.06							

Partida	03.01	(010303010507-0202002-01)	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TALUD DE MATERIAL SUELTO, A MANO.	Costo unitario directo por:		m3	19.79
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2286	7.50		1.71
0101010005	PEON		hh	4.5714	3.75		17.14
18.85							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.94		0.94
0.94							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0202002** ALTERNATIVA DE PROTECCION RIBEREÑA DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS , DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO 2018
Subpresupuesto **001** ALTERNATIVA DE PROTECCION RIBEREÑA DEL RIO RIMAC, DEL SECTOR LIBERTADORES - PUENTE LAS LOMAS , DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIG

Partida **04.01.01** (010703020402-0202002-01) RECOLECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL ROCOSO DE RIO
Costo unitario directo por: m3 **15.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	7.50	7.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.75	7.50
15.00					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.45	0.45
0.45					

Partida **04.01.02** (010703020403-0202002-01) RECOLECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE DE EXCAVACION DE PLATAFORMA Y TALUD
Costo unitario directo por: m3 **12.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.4000	6.25	2.50
0101010005	PEON	hh	2.4000	3.75	9.00
11.50					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.58	0.58
0.58					

Partida **05.01** (010313030401-0202002-01) MUROS DE GAVIONES DE CAJA 1.0 m x 1.0 m x 1.50 m(10x12/3.40, ZN+AL+PVC)
Costo unitario directo por: m3 **87.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0400	7.50	0.30
0101010003	OPERARIO	hh	0.4000	6.25	2.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.75	7.50
10.30					
Materiales					
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	1.0000	10.00	10.00
02920300010002	GAVION TIPO DE 1.0m x 1.0m x 1.50m ABERTURADE 10 x 12cm ALAMBRE DE 3.40MM (ZIN+ALUMINIO+PVC)	und	0.1080	621.00	67.07
77.07					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.31	0.31
0.31					

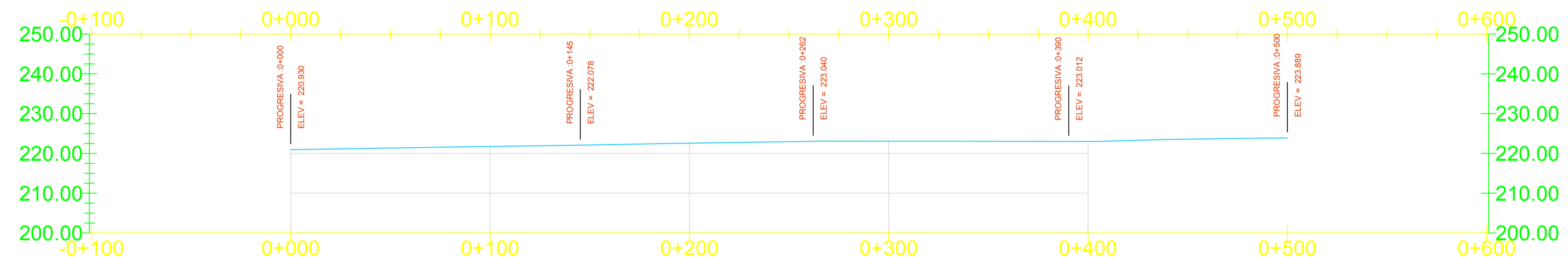
Partida **06.01** (010305010108-0202002-01) TRANSPORTE DE LOS ROLLOS A LA OBRA
Costo unitario directo por: glb **1,200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos					
0424010005	SC TRANSPORTE DE ROLLOS DE MALLAS PARA GAVIONES	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00
1,200.00					



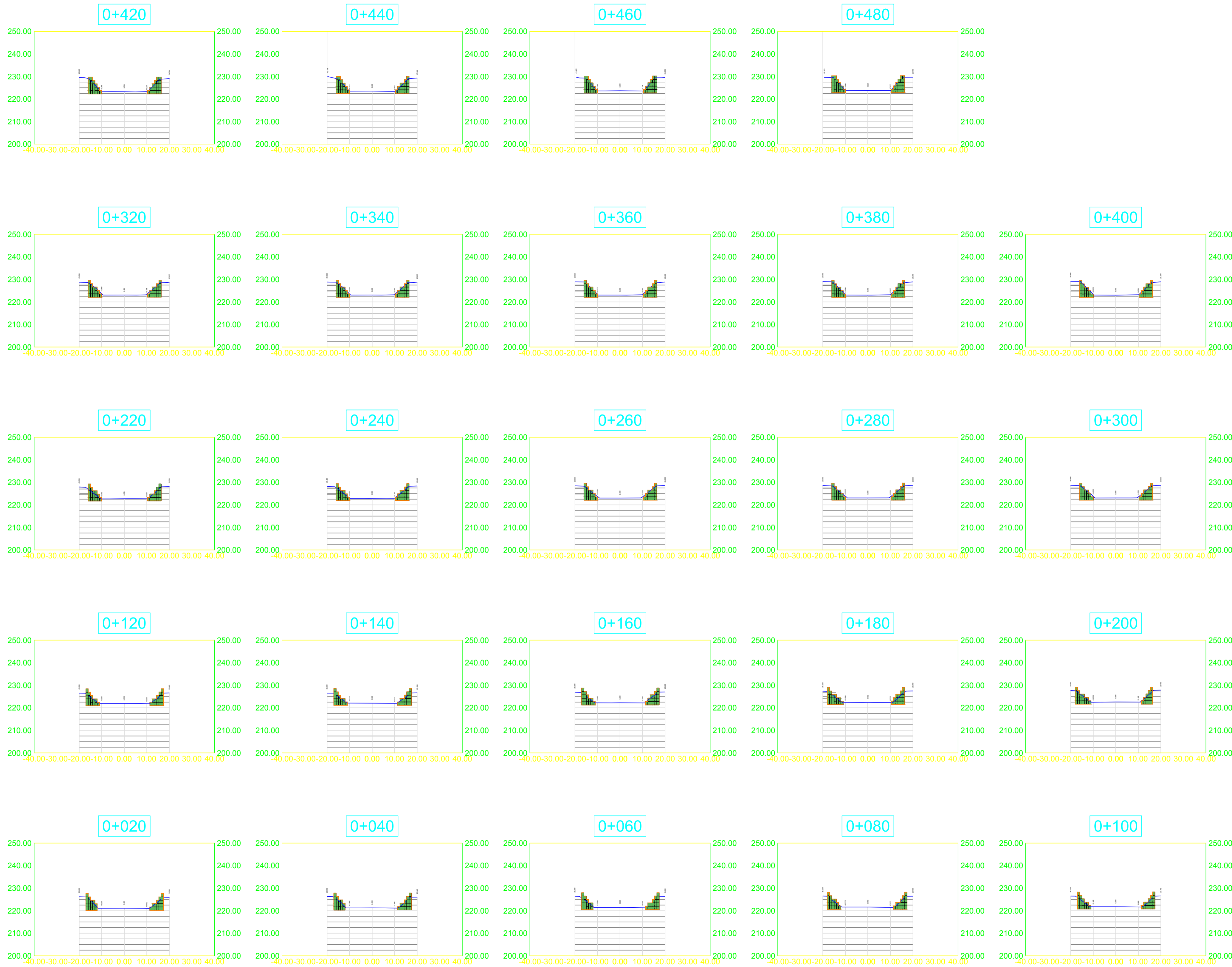
PLANOS

PERFIL: RIO RIMAC



Proyecto: " PROTECCION RIVERENA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC DEL SECTOR PUEBLO LIBERTADORES-PUEBLO LAS LOMAS EN EL DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO,2019"			
Plano: PLANO CLAVE			
Ubicación:	DPTO. : LIMA PROV. : LIMA DISTRITO : SAN JUAN DE LURIGANCHO	AUTOR: BACH: FREDY GARCIA ARANIBAR ASESOR: MG: ENRIQUE DURAND BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-FGA	Escala: 1/1000	Fecha: JULIO -2019

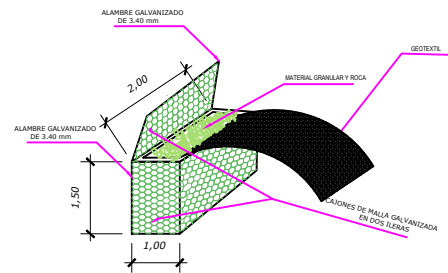
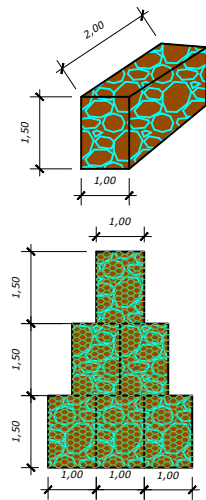
PC-02



SECCIONES TRANSVERSALES

Proyecto: " PROTECCION RIVERENA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC DEL SECTOR PUENTE LIBERTADORES-PUENTE LAS LOMAS EN EL DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO,2019".			
Plano: PLANO CLAVE			
Ubicación: DPTO. : LIMA PROV. : LIMA DISTRITO : SAN JUAN DE LURIGANCHO	AUTOR: BACH: FREDY GARCIA ARANIBAR ASESOR : MG. ENRIQUE DURAND BAZAN	Lámina: PC-02	
Dibujo: CAD-FGA	Escala: 1/1000	Fecha: JULIO -2019	

CARACTERISTICAS DE GEOGAVIONES



Proyecto: " PROTECCION RIVERENA CON GEOGAVIONES DEL RIO RIMAC DEL SECTOR
PUENTE LIBERTADORES-PUENTE LAS LOMAS EN EL DISTRITO SAN JUAN
DE LURIGANCHO,2019".

Plano:

PLANO CLAVE

Ubicación:

DPTO. : LIMA
PROV. : LIMA
DISTRITO : SAN JUAN DE
LURIGANCHO

AUTOR:

BACH: FREDY GARCIA ARANIBAR
ASESOR :
MG: ENRIQUE DURAND BAZAN

Lámina:

PC-01

Dibujo:

CAD-FGA

Escala:

1/1000

Fecha:

JULIO -2019