



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del
AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018”**

DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:

John Michael Lujan Murillo

ASESOR:

Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2018

PAGINA DEL JURADO

Los miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis titulada "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA. HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018", la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil, Bach. LUJAN MURILLO, John Michael.

Nuevo Chimbote, 12 de Julio del 2018



Dr. Rigoberto Cerna Chávez

PRESIDENTE



Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo

SECRETARIO



Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi padre Pedro Lujan Torres y mi madre Justa Fortunata Murillo Vásquez, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyan en esos momentos difíciles, por su amor incondicional y por las llamadas de atención que fueron necesarias para ir cumpliendo cada meta que me propuse.

AGRADECIMIENTO

A Dios que me brinda la sabiduría y la fortaleza para seguir adelante, y siempre dando la su protección para que no me pase nada malo en la vida.

A mis padres, quienes con una gran dosis de amor y comprensión, sin pedir nunca nada a cambio, me impulsa ser mejor personas cada día.

A mi familia y amigos que con sus orientaciones y apoyo hacen que siga adelante por el camino correcto cada día.

Al Ing. Mantilla Jacobo, Carlos Santos, quien por medio de sus conocimientos, orientaciones, paciencia y motivación, fue importante para seguir adelante en el desarrollo de este trabajo y así poder culminarlo satisfactoriamente. Pero sobre todo le agradecemos infinitamente por reconocer el esfuerzo y convicción.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, John Michael Lujan Murillo con DNI N° 72797162, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 12 de Julio del 2018



Lujan Murillo, John Michael

DNI: 72797162

PRESENTACIÓN

Sres. Miembros del jurado calificador

De acuerdo a lo establecido en el reglamento de grados y títulos presentamos a Uds. la tesis titulada “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA. HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”, mediante la cual se tomó como muestra a las viviendas.

El documento consta de siete capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el capítulo I se detalla la realidad problemática del campo santo, los antecedentes investigados, teorías relacionadas al tema para el desarrollo de la investigación, la formulación del problema, la justificación de la investigación y los objetivos generales y específicos.

En el capítulo II se detalla el diseño de investigación, la operacionalización de variables, así como la población y muestra, las técnicas e instrumentos utilizados para esta investigación validados por expertos en la materia, los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos.

En el capítulo III se determinará los resultados, con tablas y graficas

En el capítulo IV. Se detalla plenamente la discusión de acuerdo a la tabulación de resultados por la recopilación de la encuesta

En el capítulo V se detalla las conclusiones respectivas

En el capítulo VI se detallarán algunas recomendaciones

En el capítulo VII Se detalla las fuentes donde se accedió a la información del marco teoría para la realización del proyecto.

INDICE

PAGINAS PRELIMINARES

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	ix
SUMMARY	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	11
1.2 TRABAJOS PREVIOS	13
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	14
1.3.1 Definiciones Básicas.....	14
1.3.2 Vulnerabilidad	15
1.3.3 Deslizamientos.....	19
1.3.4 Suelos.....	24
1.3.5 Estructuras de contención o anclaje	26
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	30
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	30
1.6 OBJETIVOS	31
II. MÉTODO.....	32
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	32
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACION.....	32
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	34

2.3.1 Población	34
2.3.2 Muestra.....	34
2.3.3 Unidad de Análisis	35
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	35
2.4.1 Técnicas	35
2.4.2 Instrumento.....	35
2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento	35
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	36
2.6 ASPECTOS ÉTICOS	37
III. RESULTADOS	38
3.1 RESULTADOS DE LA FICHA TÉCNICA.....	41
3.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA	88
3.3 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD	96
3.4 MANUAL PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE TIERRA DESPLAZADA CON EL PROGRAMA ARCGIS	97
3.5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	108
IV. DISCUSIÓN	125
V. CONCLUSIONES	128
VI. RECOMENDACIONES.....	129
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	130
ANEXOS	131

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el Asentamiento Humano Esperanza Alta en el periodo abril – julio del 2018, tiene como objetivo general determinar el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas, con la finalidad de conocer el estado de conservación, material predominante, tipo de suelo y la localización de las viviendas; así mismo ver el nivel de organización y por último el grado de relación entre la población y las autoridades antes este tipo de peligros.

La metodología utilizada tuvo un diseño no experimental con un tipo de investigación descriptivo, porque los datos de recolección de información consistieron fundamentalmente en describir su situación actual tal como es en la realidad, indicando sus características y rasgos mediante el método de la observación.

La población y muestra está compuesta por todas las manzanas de la zona estudiada, a quienes se les aplicó una ficha técnica a las viviendas y un cuestionario de siete preguntas a las personas de la zona, con el fin de conocer la vulnerabilidad física y social así como también el volumen de desplazamiento en dicha zona de estudio.

A través de los resultados confiables obtuvimos que el grado de vulnerabilidad es alto con un valor de 62%, así como también se obtuvo el volumen de desplazamiento con el programa ArcGis que es de 947 mil m³ aproximadamente en las viviendas del área estudiada.

Palabras claves: vulnerabilidad, deslizamiento, Arcgis, muro de contención

SUMMARY

The present investigation was developed in the Human Settlement Hope High in the period April - July 2018, has as general objective to determine the degree of vulnerability in front of landslides of the houses, in order to know the state of conservation, predominant material , type of soil and the location of the houses; also see the level of organization and finally the degree of relationship between the population and the authorities before this type of danger.

The methodology used had a non-experimental design with a type of descriptive research, because the information gathering data consisted mainly in describing its current situation as it is in reality, indicating its characteristics and features through the observation method.

The population and sample is composed of all the blocks of the studied area, to which a technical sheet was applied to the houses and a questionnaire of seven questions to the people of the area, in order to know the physical and social vulnerability as well as well as the displacement volume in said study area.

Through the reliable results we obtained that the degree of vulnerability is high with a value of 62%, as well as the volume of displacement with the ArcGis program that is approximately 947 thousand m³ in the dwellings of the studied area

Keywords: vulnerability, landslide, Arcgis, retain

I.INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En los últimos tiempos los desastres en el Perú, han podido constatar la poca frecuencia de las amenazas de gran magnitud, pero si se puede ver la vulnerabilidad que hay en el país para afrontar las consecuencias del peligro en este caso por movimiento de masa de tierra. Más aun la falta de árboles, la variación del clima y la situación de pobreza han contribuido a que la sociedad sea vulnerable por habitar zonas donde es recurrente los deslizamientos de suelos cuando se presente un sismo de menor o mayor grado.

En el Perú se ha tenido experiencia con varios deslizamientos producidos por lluvias con intensidad fuerte y que generados muchos daños en el sector donde se ha dado como en CHOSICA y BARRANCA, en ambos lados se ha perdido vidas y economía.

En la región Áncash el hecho de que hasta ahora la aparición de los episodios sísmicos haya sido impredecible hace que sean especialmente temidos por la población, ya que perciben que no hay manera alguna de asegurar una preparación efectiva ya que no está preparado antes este tipo de peligro.

No siendo ajeno a este problema la población en Chimbote con mayor necesidad de tener una vivienda, se instalan en las faldas de los cerros para poder establecer su hogar sin tener ideas constructivas ni riesgos a los que se están sometiendo lo que implica que no tienen la asesoría técnica profesional adecuada en el proyecto como en la construcción, ni con los materiales de calidad idóneos para sus viviendas. Lo que constituye en su mayoría viviendas de alta vulnerabilidad sísmica, generando un riesgo a los residentes de estas viviendas.

Como sabemos Chimbote es considerada una de las zonas sísmicas y peor aún que en estos últimos meses se viene percibiendo sismos frecuentemente

como paso este último jueves 07 de septiembre con un sismo de 4.8 grados en la escala de Richter.

El 15 de Marzo del 2017, a las 5 p.m. hubieron grandes lluvias en nuestra ciudad de Chimbote, una de las zonas afectadas fue el AA. HH la Esperanza Alta, donde hubo un deslizamiento de este cerro la cual ocasionó pérdidas materiales en las viviendas y daños a la integridad física de los moradores, como bien sabemos este AA. HH se encuentra en la parte alta de un cerro de suelo arenoso, al igual que el AA. HH Esperanza Baja y la Primavera. Es por ello que las viviendas ubicadas en el AA. HH Esperanza Alta corren el gran riesgo de sufrir un deslizamiento por parte del cerro,

Puesto que las causa por lo que esta zona se encuentra vulnerable y en riesgo ante este tipo de amenaza (deslizamiento) es porque no existe ninguna defensa, además por la construcción de sus viviendas y que la población no está preparada ni organizada para actuar en caso ocurre un sismo de gran magnitud.

El identificar el grado de vulnerabilidad ante la ocurrencia de posibles deslizamientos de suelos es relevante por las siguientes razones: la vulnerabilidad es el único componente del riesgo que el hombre puede modificar para conocer quiénes son vulnerables, a qué son vulnerables y por qué son vulnerables; además, permite seleccionar áreas críticas de intervención prioritaria para planificar y ejecutar acciones de manera oportuna y poder dar una propuesta de solución.

Por lo cual, la siguiente investigación tiene como objetivo, determinar el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, la misma que permitirá orientar el crecimiento ordenado en zonas habitables y seguro de la Ciudad de Chimbote, como un primer paso hacia la meta de una ciudad sostenible que sea segura, ordenada y eficiente en su funcionamiento, así mismo servirá como fuente de información para futuras investigaciones sobre el tema, así mismo se busca

plantear mejoras en su estructuración y proceso constructivo, con el propósito de procurar disminuir la vulnerabilidad de este tipo de viviendas en el futuro.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

A nivel Internacional según, Pichardo Karli (2004) en su tesis “Análisis de vulnerabilidad a deslizamientos en el Distrito de Orosi, Provincia de Cartago, Costa Rica” tuvo como objetivo analizar la vulnerabilidad frente a los deslizamientos en Costa Rica. Lo cual utilizó un método descriptivo y llegó a la conclusión que El Distrito de Orosi presenta un conjunto de amenazas de deslizamientos representadas principalmente por la presencia de fallas geológicas aunados con el cambio de cobertura vegetal de bosque a cultivos y pastos.

González Luis (2013) en su tesis “Análisis de vulnerabilidad ante sismos y deslizamientos del sector de Jucó de Orosi de Paraíso de Cartago”, tuvo como objetivo Analizar la vulnerabilidad de la infraestructura en el sector de Jucó del distrito de Orosi ante sismos y deslizamientos, llegó a la conclusión que en el caso de que se suscitara un deslizamiento en la zona, el daño en las estructuras e infraestructura sería de un 70%, teniendo así, 97 estructuras colapsadas totalmente y los servicios casi colapsados, funcionando a un 30%.

A nivel nacional según, Robin Luis Bernuy Ramírez y Alcides Bueno Herrera (2015) en su tesis “Estabilización de Ladera Con muros de Contención para la Protección de Viviendas en la calle de San Isidro – Trujillo” el cual tuvo como objetivo realizar el estudio de estabilización de ladera con muros de contención de la provincia de Huari. Lo cual utilizo el método descriptivo y llego a la conclusión que la zona de vulnerabilidad y el punto de riesgo con el que vive la población del distrito de San Marcos, es de gran detalle debido al crecimiento urbano de la población, movimiento sísmico, grandes caídas de

lluvias que han debilitado la formación de estos bloques de terreno en una zona crítica de aproximadamente 490ml donde se encuentran localizadas las viviendas.

Por otro lado según Torres Chung, César Roberto (Lima – 2007) en la tesis titulado “Valoración Del Riesgo En Deslizamientos”, tiene como objetivo desarrollar la valoración del riesgo ante la presencia de movimientos de masa en taludes, suelos y rocas tales como una ocurrencia de falla, amenaza y vulnerabilidad, La metodología desarrollada en la presente investigación resulta una importante herramienta en el análisis y estimaciones al movimiento de masa de tierra de riesgo en taludes y llego a la conclusión Se observa que el nivel de riesgo es alto para esta superficie de deslizamiento 2 presenta mayor riesgo sobre las otras dos secciones 1.

En cuanto a fuentes locales según, Espinoza Flores, Carlos Antonio (Chimbote-2012) en la tesis titulado “Estudio de vulnerabilidad sísmica en el distrito de Chimbote”; tiene como objetivo determinar el grado de vulnerabilidad de las zonas más propensas ante una eventual acción sísmica en la ciudad de Chimbote, la metodología en esta investigación es descriptivo, y la investigación de campo pertinente que los ha llevado a conseguir resultados confiables; la cual se llegó a las siguientes conclusiones: La superficie de las zonas críticas representa el 33% del total del área de la ciudad de Chimbote y la población ocupada en las zonas críticas representan el 21.2% de toda la población de Chimbote.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Definiciones Básicas

- Peligro

Peligro se le denomina a la probabilidad de sufrir daños materiales que ocurren en un determinado lugar el cual puede afectar la naturaleza, ambiente y población en general (Valderrama, 2000, p.33).

- **Riesgo**

Se hace factible durante un tipo de vulnerabilidad relacionado por el daño que se pueden producir a nivel construcción, actividades sociales y económicas” (Duncan, 1977, p.52).

- **Mitigación**

Mitigar consiste en hacer un estudio previo para minimizar los posibles daños ante un fenómeno natural, y para ello se tiene que tomar en cuenta las normas o procedimientos que existen para poder aplicarlos y minimizar el hecho ocurrido. (Barrera 2011, p.6).

- **Zonas de riesgo**

Su mismo nombre lo dice riesgo, entonces se trata de las zonas que están en peligro ante cualquier eventualidad de un fenómeno natural (Bucio 1995, p. 40)

1.3.2 Vulnerabilidad

1.3.2.1 Definición

Es la capacidad de un elemento o conjunto de elementos para hacer frente o resistir a la debilidad y exposición de una amenaza la cual tiene una valoración por grados. Puede ser: ambiental o ecológica, económica, social, física y otros (Hernández, 2011, p.26).

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA (2012), define a la vulnerabilidad como la afectación a la que está expuesto en función a la severidad de la amenaza (p. 5).

Según INDECI (2006, p.18), la vulnerabilidad es la escala de peligrosidad frente a un evento de origen natural de carácter destructivo con grados muy altos.

1.3.2.2 Tipos de vulnerabilidad

a) Vulnerabilidad Física

Es el grado que tiene de resistencia de una estructura ante cualquier eventualidad sísmica, se califica el grado de daños (INDECI, 2006, p.19).

Para poder determinar la vulnerabilidad física se debe tomar los siguientes indicadores.

- **Localización de las viviendas:** Se refiere a la distancia que se encuentra la vivienda con respecto al peligro, muy alejado, medianamente alejado, cercana y muy cercana.
- **Materiales predominantes de la vivienda.:** Se refiere a los materiales utilizados en el proceso de construcción de sus viviendas tantas estructuras de concreto, adobe, madera y en estado precario.
- **Estado de conservación de la vivienda:** Se refiere al estado en que se encuentra la vivienda si presenta rajaduras en sus muros o fallas en las columnas producto del peligro que se estará evaluando

b) Vulnerabilidad Social

Para este tipo de vulnerabilidad el análisis que se realiza es a partir del nivel de vincula en su estructura para organizarse la población con las instituciones a cargo en caso ocurre un deslizamiento además de la participación que hay en la comunidad para hacer frente ante cualquier situación de emergencia. Cuando existe organización en la población puede superar los efectos de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.

- **Nivel de Organización de la población:** Abarca el nivel de organización que hay en la comunidad para poder estar protegidos y dar respuesta ante cualquier amenaza.
- **Grado de organización entre las instituciones (Municipalidad) con la población:** Se refiere si existe un tipo de relación por parte de las instituciones con la población para poder dar charlas, capacitaciones en caso ocurra cualquier emergencia.

1.3.2.3 Grados de vulnerabilidad

Indeci nos dice que los grados de vulnerabilidad llega ser muy peligrosa y lo clasifica con colores los cuales representan el peligro a sus magnitudes que puede ocurrir ante alguna eventualidad (INDECI, 2006, p. 12).

a) Vulnerabilidad Muy Alta

En esta categoría se representan por tener estructuras débiles como la conformación de una casa de adobe ante eventualidades sísmicas que son propensas a sufrir daños (Indeci, 2006, p.18).

Zonas con viviendas de materiales precarios adobe, ladrillo en mal estado de construcción son propensas a colapsar en casos de cualquier peligro debido a que presentan daños severos en la estructura, se caracterizan por presentar muros con agrietamientos o rajaduras, alto índice de humedad, derrumbes parciales e instalaciones básicas deterioradas (Indeci, 2006, p.18).

No existen conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para la atención de emergencia; así como población no organizada, nula participación, no existe relación e integración entre las instituciones y organizaciones existentes (Indeci, 2006, p.18).

b) Vulnerabilidad alta

Se dan en zonas donde sus viviendas están conformadas por materiales sumamente precarios debido a que no manejan una conservación adecuada. (Indeci, 2006, p.18).

Las viviendas que representan a estos tipos de vulnerabilidad alta nos aclara que los materiales de construcción son muy precarios es decir que son de mala calidad y que no se puede dar un manejo adecuado por otra parte la prevención y conocimientos ante el tipo de peligro no existen, no se organizan a menudo, poca participación de los pobladores, débil relación para integrarse con las instituciones y municipalidades (Indeci, 2006, p.18).

c) Vulnerabilidad Media

Se dan en zonas donde las construcciones son regulares es decir tienen una infraestructura que no cumplen lo requerido con la norma y están propensas a sufrir daños. (Indeci, 2006, p.18).

En este grado la información de cómo prevenirse de las amenazas es media, la población se organiza a menudo para capacitarse y saber más del tema así como su participación, si existe relación entre la población y las organizaciones (Indeci, 2006, p.18).

Existen conocimientos y cultura de prevenciones medianamente, cobertura parcial de servicios básicos; así como población organizada, participación de la mayoría, medianamente relacionadas e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.

d) Vulnerabilidad Baja

“Son zonas donde sus viviendas están construidos con material de ladrillo, además poseen un buen estado de conservación” (Indeci, 2006, p.18).

Se reconoce que las viviendas están elaboradas con un criterio básico que intentan suplir las normativas para poder tener al margen un poco de vulnerabilidad por otra parte si existe organización de la población ya que se capacitan muy a menudo sobre cómo actuar ante este tipo de eventos, además si hay vínculo con las organizaciones para la reconstrucción de la zona (Indeci, 2006, p.18).

1.3.3 Deslizamientos

Los deslizamientos se dan mayormente en taludes donde los terrenos escarpados o terrenos que son débiles no tienen el asentamiento necesario para poder sostenerse y prácticamente no queda otra cosa de generar deslizamientos, mayormente estos deslizamientos ocurren en terrenos arcillas en taludes pronunciadas (García, 2008, pág. 11).

Sharpe (1938), define al deslizamiento como un movimiento perceptible de tierra, escombros y detritos, roca o de una mezcla de estas, a través de un mecanismo de rotura.

1.3.3.1 Clasificación de deslizamientos:

“La clasificación de deslizamientos nos va a dar permitir puntos de identificación y descripción de los cuerpos que están en movimiento relativo” (Lambe, 1995, p.25)

“Los principales tipos de movimientos son seis entre ellos tenemos: caída, vuelco, deslizamientos rotacionales y traslacionales, extensiones laterales, flujos y reptación” (Lambe, 1995, p.25)

a) Caídas

Las caídas son originadas por un desprendimiento de los materiales rocosos ya que tienen una pendiente muy expuesta y puede ser

acechado por un simple viento el cual puede generar las rodaduras obteniendo velocidades máximas o como también mínimas dependiendo de la pendiente del terreno (Crespo, 2006, p, 87).

b) Volcamiento

Los suelos en este tipo de deslizamientos se dan por la mala inclinación que tiene terreno y donde se encuentran rocas duras sobre rocas suaves el cual no le garantiza una buena uniformidad cediendo a que ocurra estos tipos de deslizamiento (Crespo, 2006, p, 89).

c) Deslizamientos rotacionales

Este deslizamiento se da porque los suelos sufren una rotura en la parte interna provocando deslizamientos del talud y se dan en la base y en la base del terreno inclinado no hay como proveer si los movimientos serán rápidos o lentos, pueden ser rápidos si son ayudados por una lluvia o precipitaciones (Crespo, 2006, p, 92).

d) Deslizamientos traslacionales

Estos tipos de deslizamientos se dan solo en la parte interna de un terreno inclinado y no tiene notoriedad en su aspecto visual, pero logra manifestarse de manera rápida con un brusco desmoronamiento que puede alcanzar velocidades muy rápidas si es que este tipo de terreno escarpado recibe agua de lluvias o precipitaciones (Crespo, 2006, p, 95).

e) Extensiones laterales

En los suelos que sufren estos tipos de extensiones laterales se dan de modo que la prolongación de la capa netamente controlada a simple vista tiene una reacción de inmediato y comienza a él volcamiento de las rocas, este volcamiento de las rocas se puede manifestar

lentamente si se va por un suelo arcilloso ondulado, pero si se va por un suelo gravoso genera velocidades máximas que pueden ser un gran peligro. (Crespo, 2006, p, 97).

f) Flujos

En estos suelos los flujos son producidas también por rocas que tienden a tener relación con la situación del lugar, es decir la pendiente donde se encuentra las rocas está en su estado normal pero cuando ya hay una exageración de las precipitaciones y los suelos se saturan tanto así de llegar al colapso, estas rocas se desprenden y comienzan a generar movimiento con velocidad muy peligrosas (Crespo, 2006, p, 102).

g) Reptación

La reptación se origina en las curvas ovaladas de las rocas y que se agrietan por el estado en que se encuentran, estas pueden ser por el cambio de temperatura produciendo que las rocas se quiebren de tal manera se deslizará, pero no bruscamente, pero si traerá efectos por la gravedad (Crespo, 2006, p, 105).

1.3.3.2 Factores que propician un deslizamiento

La estabilización de las laderas puede estar en óptimas condiciones, pero se puede generar internamente colapsos que conlleven a que el talud se desmorone y esto a la vez provocar serios daños, también se da por evento sísmico de magnitudes menores y mayores (Juárez, 2002, p. 172).

a) Por las condiciones de suelo y roca:

En los suelos saturados, quiere decir en suelos que están sumergidos en agua los restos de gravas o rocas que están dispersos asentados o ligeros pueden producir deslizamientos de manera rápida debido que los suelos no tienen fricción debido que están saturados y su plasticidad

hace muy elevada teniendo un suelo resbaladizo que ayuda al talud a generar deslizamiento de estas rocas (Juárez, 2002, p. 174).

b) Topografía.

La topografía es la representación que se le da al terreno gráficamente para poder observar las condiciones de relieve en las que se encuentra el cual puede dar recorrido de las rocas generando daño por su paso (Juárez, 2002, p. 176).

c) Lluvia:

La lluvia puede generar en muchas ocasiones gran desprendimiento y deslizamiento de los taludes, la lluvia se genera con la precipitación que existe en la tierra (Juárez, 2002, p. 177).

d) Actividad Sísmica:

La actividad sísmica es producida por las rocas madres que están a varios kilómetros bajo el terreno natural, el desprendimiento de estas rocas produce temblores, terremoto que pueden ser de gran magnitud estas se miden por las escalas de Richter produciendo desastres naturales (Juárez, 2002, p. 179).

e) Deforestación:

La deforestación es la desaparición de los arboles tanto como de la flora y fauna que al ser sometido a cambios por los deslizamientos estas no se controlan y se desprenden (Juárez, 2002, p. 182).

1.3.3.3 Componentes de un deslizamiento

Corona: Es el sector de la ladera que no ha fallado y está localizada arriba del deslizamiento. Puede presentar grietas, llamadas grietas de la

corona. Además, es el material no desplazado y el cual es adyacente a las partes más altas del escarpe principal.

Escarpe (escarpa) principal: Cortadura casi vertical del terreno, localizada en el límite del deslizamiento y originada por el material desplazado de la ladera. Si este escarpe se ubica bajo el material desplazado, da lugar a la superficie de ruptura.

Escarpe menor: Son rupturas casi verticales que se dan dentro del material que se desliza por el deslizamiento, producida por movimientos diferenciales ocurridos dentro de este material.

Superficie de ruptura: Es la superficie que forma el límite inferior del material desplazado por debajo de la superficie original del terreno natural.

Cabeza: Es la franja superior del deslizamiento situada a lo largo del contacto entre el material desplazado y el escarpe principal.

Cuerpo principal: Es la parte del material desplazado por el deslizamiento que sobreyace la superficie de ruptura ubicada entre el escarpe principal y la superficie de ruptura.

Tope: Es el punto más alto de contacto entre el material desplazado y el escarpe principal.

Flanco: Corresponde al lado del deslizamiento.

Pie: Es la porción de material desplazado que descansa ladera abajo a partir de la superficie de ruptura.

Dedo: Es el margen del material desplazado más alejado del escarpe principal.

Punta: Es el punto en el pie más distante del tope del deslizamiento.

1.3.4 Suelos

1.3.4.1 Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico tiene por finalidad conocer las características del terreno que soportará la obra tanto en su fase de ejecución definiendo como a la naturaleza de los materiales a excavar, modo de excavación y utilización de los mismos, la capacidad portante del terreno para soportar los rellenos y la estructura (Crespo, 2006, p, 97).

Como información previa a la realización del estudio geotécnico, y parte integrante del mismo, se debe conocer todos aquellos datos que puedan condicionar sus características. En particular, cabe mencionar el perfil del terreno, la existencia de vertidos, canalizaciones y servicios enterrados, la existencia de posibles fallas, terrenos expansivos, terrenos agresivos, existencia y ubicación de rellenos, pozos, galerías, depósitos enterrados, la naturaleza y configuración de las cimentaciones de los edificios colindantes, etc. Es de especial interés disponer de los datos que se hayan recogido en el estudio geotécnico realizado con motivo de las obras de urbanización de la zona.

A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción. El número de puntos de reconocimiento, con un número mínimo de tres, debe determinarse ajustándose a las disposiciones del código técnico de la edificación que establece las distancias máximas entre ellos y su profundidad en función del tipo de edificio y de la naturaleza general del terreno. El Código Técnico de la Edificación (CTE) distingue los siguientes tipos de construcciones y de terrenos: (Gonzales, 2013, p, 15).

1.3.4.2 Resistencia al suelo por corte

La propiedad de los suelos soportar cargas y conservar su estabilidad, depende de la resistencia al corte de los suelos. Cualquier masa de suelo se rompe cuando esta resistencia es superada.

Leonards define la resistencia al corte, siendo como la “tensión de corte sobre el plano de ruptura”, en el momento de la ruptura.

Haefeli afirma que “entre las tres propiedades principales de un suelo la compresibilidad, la permeabilidad y la resistencia al corte; la más importante y más difícil de determinar experimentalmente es esta última” las dos primeras propiedades son independientes de la tercera la resistencia de corte depende no solamente de la permeabilidad, sino también de la compresibilidad del suelo

Se considera ángulo de rozamiento interno de un suelo, al ángulo que las partículas hacen entre sí debido a las fuerzas de rozamiento. La cohesión resulta de la presión capilar del agua contenida en los suelos. Puede también deberse a las fuerzas electroquímica de atracción de las partículas de arcilla.

1.3.4.3 Peso específico del terreno

En Mecánica de Suelos se relaciona el peso de las distintas fases con sus volúmenes correspondientes, por medio del concepto de peso específico, es decir, la relación entre el peso de la sustancia y su volumen. El peso específico relativo se define como la relación entre el peso específico de una sustancia y el peso específico del agua a 20° C, destilada y sujeta a una atmósfera de presión.

1.3.4.4 Perfil estratigráfico del suelo

Para la geología, el estrato es cada una de las capas en que pueden dividirse las rocas debido al proceso de sedimentación. Los estratos aparecen como capas horizontales de espesor más o menos uniforme, con interfaces nítidas en comparación al estrato más joven que se sitúa encima y al estrato más antiguo que se encuentra debajo. La capa más vieja se conoce como base o muro, mientras que la más joven recibe el nombre de techo (Gonzales, 2013, p, 15).

- a) **Rocas:** Se definen como rocas los suelos coherentes que son soportan con escasa deformación el peso de las edificaciones. Atendiendo al tipo de roca y, las tensiones sobre el terreno.

Se considera roca rojiza cuando está decolorada en la pared, la meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades y el material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana, aunque este material débil representa menos del 50% del total. Las rocas calizas, areniscas con separaciones pequeñas entre los planos de estratificación, así como las demás que estén muy meteorizadas requieren un estudio específico. Se considera que existe una meteorización alta cuando más de la mitad del material se encuentra descompuesto a suelo.

- b) **Suelos granulares:** Este tipo de suelos está constituido por materiales de origen sedimentario en los que el porcentaje de material fino (limos y arcillas) es inferior al 35% en peso. Los valores de tensión admisible que se consideran para este tipo de suelo se suponen para anchos de cimentación mayores o iguales a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación por debajo de ésta.
- c) **Suelos finos:** Los suelos finos están también constituidos por materiales finitos, pero en ellos el porcentaje de elementos finos es superior al 35% en peso. Las tensiones admisibles en estos suelos son orientativas y cuando sean suelos finos normalmente consolidados

1.3.5 Estructuras de contención o anclaje

El propósito de una estructura de contención es el resistir las fuerzas ejercidas por el material contenido, y transmitir esas fuerzas en forma segura a la fundación o a un sitio por fuera de la masa analizada de movimiento. En el caso de un deslizamiento de tierra el muro ejerce una

fuerza para contener la masa inestable y transmite esa fuerza hacia una cimentación o zona de anclaje por fuera de la masa susceptible de moverse. Las deformaciones excesivas o movimientos de la estructura de contención o del suelo a su alrededor deben evitarse para garantizar su estabilidad.

Deben diferenciarse dos condiciones de diseño de una estructura de contención totalmente diferentes así:

1.3.5.1 Condición de talud estable

Este es el caso típico de muro de contención analizado en los textos de mecánica de suelos y fundaciones. Se supone que el suelo es homogéneo y se genera una presión de tierras de acuerdo a las teorías de Rankine o Coulomb y la fuerza activa tiene una distribución de presiones en forma triangular.

1.3.5.2 Condición de deslizamiento

En el caso de que exista la posibilidad de ocurrencia de un deslizamiento o se trate de la estabilización de un movimiento activo, la teoría de presión de tierras de Rankine o de Coulomb no representa la realidad de las fuerzas que actúan sobre el muro y generalmente el valor de las fuerzas actuantes es muy superior a las fuerzas activas por teorías tradicionales. El hecho de que exista un deslizamiento o un factor de seguridad bajo, equivale a que se han generado en el talud deformaciones que producen un aumento muy grande de fuerzas sobre la estructura a diseñar.

Es común que los muros o estructuras de contención fallen en el caso de deslizamientos a pesar de que fueron diseñados de acuerdo a un procedimiento universalmente aceptado.

El costo de construir una estructura de contención es generalmente, mayor que el de conformar un talud..

1.3.5.3 Tipos de estructuras

Existen varios tipos generales de estructura, y cada una de ellas tiene un sistema diferente de transmitir las cargas, los cuales serán mencionados a continuación por el siguiente listado.

a. Muros rígidos

Son estructuras rígidas, generalmente de concreto, las cuales no permiten deformaciones importantes sin romperse. Se apoyan sobre suelos competentes para transmitir fuerzas de su cimentación al cuerpo del muro y de esta forma generar fuerzas de contención.

Tipos de muros rígidos:

Muro reforzado: Los muros de concreto armado pueden emplearse en alturas grandes (superiores a diez metros), previo su diseño estructural y estabilidad. Se utilizan métodos convencionales de construcción, en los cuales la mayoría de los maestros de construcción tienen experiencia. Pero Requieren de buen piso de cimentación. Son antieconómicos en alturas muy grandes y requieren de formaletas especiales. Su poco peso los hace inefectivos en muchos casos de estabilización de deslizamientos de masas grandes de suelo.

Muro de concreto simple: Relativamente simples de construir y mantener, pueden construirse en curvas y en diferentes formas para propósitos arquitectónicos y pueden colocarse enchapes para su apariencia exterior. Pero se requiere una muy buena fundación y no permite deformaciones importantes, se necesitan cantidades grandes de concreto y un tiempo de curado, antes de que puedan trabajar efectivamente. Generalmente son antieconómicos para alturas de más de tres metros.

Muro de concreto ciclópeo: Similares a los de concreto simple. Utilizan bloques o cantos de roca como material embebido, disminuyendo los volúmenes de concreto. Su desventaja es que el concreto ciclópeo (cantos de roca y concreto) no puede soportar esfuerzos de flexión grandes.

b. Muros flexibles

Son estructuras masivas, flexibles. Se adaptan a los movimientos. Su efectividad depende de su peso y de la capacidad de soportar deformaciones importantes sin que se rompa su estructura.

Tipos de muro flexible:

Gaviones: Fácil alivio de presiones de agua. Soportan movimientos sin pérdida de eficiencia. Es de construcción sencilla y económica. Su desventaja es que las mallas de acero galvanizado se corren fácilmente en ambientes ácidos, por ejemplo, en suelos residuales de granitos se requiere cantos o bloques de roca, los cuales no necesariamente están disponibles en todos los sitios. Al amarre de la malla y las unidades generalmente no se le hace un buen control de calidad.

Criba: Simple de construir y mantener. Utiliza el suelo en la mayor parte de su volumen. Utiliza elementos prefabricados los cuales permiten un mejor control de calidad. Pero se requiere material granular, autodrenante. Puede ser costoso cuando se construye un solo muro por la necesidad de prefabricar los elementos de concreto armado. Generalmente no funciona en alturas superiores a siete metros.

c. Suelo reforzado

Las estructuras de suelo reforzado o tierra armada son terraplenes donde el suelo es su principal componente; y dentro de este, en el

proceso de compactación, se colocan elementos de refuerzo para aumentar su resistencia a la tensión y al cortante. Internamente deben su resistencia principalmente, al refuerzo y externamente actúan como estructuras masivas por gravedad. Son fáciles de construir. Utilizan el suelo como su principal componente. Puede adaptarse fácilmente a la topografía. Permite construirse sobre fundaciones débiles, tolera asentamientos diferenciales y puede demolerse o repararse fácilmente, pero se requiere espacio disponible superior al de cualquier otra estructura de contención.

d. Estructuras ancladas

En las estructuras ancladas se colocan varillas o tendones generalmente, de acero en perforaciones realizadas con taladro, posteriormente se inyectan con un cemento. Los anclajes pueden ser pretensados para colocar una carga sobre un bulbo cementado o pueden ser cementados simplemente sin colocarles carga activa.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La justificación de esta investigación es la evaluación de la vulnerabilidad en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, frente a deslizamiento de suelos, ya que es importante debido que se evaluara el estado actual en que se encuentran el tipo de suelo y las viviendas, especialmente las de mayor riesgo como son las viviendas autoconstruidas, con el propósito de procurar disminuir la vulnerabilidad si en caso ocurriera un deslizamiento producto de eventos sísmicos en el futuro porque el AA.HH Esperanza Alta tiene una distancia cercana ante estos tipo de peligros.

Además se planteara una propuesta para contrarrestar la vulnerabilidad ante el peligro (deslizamiento), teniendo como beneficiados a todas las personas que habitan las viviendas de este AA.HH Esperanza Alta.

Estudios como los de esta tesis, proporcionan información importante en cuanto a la localización de áreas potencialmente peligrosas de deslizamiento, para poder determinar en el futuro inmediato las consecuencias que se podrían dar por la ocurrencia de deslizamientos, si no se ponen en marcha planes de mitigación por las entidades pertinentes, por lo cual es de gran importancia tener en cuenta estos factores para poder dar una solución en el proceso del Ordenamiento Territorial que se pueda realizar en el transcurso del tiempo por alguna institución.

Esta investigación ayudará a brindar información a los futuros tesista como referencias y aportar con el beneficio de los conocimientos adquiridos para que los pobladores tengan conocimiento de esta evaluación sísmica.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivos General

Determinar el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018

1.6.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de vulnerabilidad física y social en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta.
- Determinar el volumen de deslizamiento de suelos en el AA.HH Esperanza Alta con el programa ArcGIS en el periodo Abril – Julio 2018.

- Plantear una propuesta de solución para reducir la vulnerabilidad por los deslizamientos en el AA.HH Esperanza Alta.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No experimental: Descriptiva: Será descriptiva las variables de estudio porque se trabajaron con datos y hechos que se dieron en la realidad y se describirán tal cual como ha sido observado.

Visto desde un punto de vista de acuerdo a la técnica de contratación se determinó que es un tipo de investigación Descriptiva.



M_i: AA.HH Esperanza Alta – Chimbote

X_i: Grado de la vulnerabilidad en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta.

O₁: Resultados de la evaluación

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACION

2.2.1 Variables

Variable independiente:

Grado de la vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos.

2.2.2 Operacionalización de Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Grado de la vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos	Grado de vulnerabilidad: Es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro INDECI	Asignación de un valor a cada uno de los sub indicadores de cada vulnerabilidad, según el rango establecido en las matrices por Manual Básico para la Estimación del Riesgo de INDECI.	Físico	Material predominante de Construcción en las viviendas	Nominal
				Localización de las edificaciones	Nominal
				Estado de Conservación de la edificación	Nominal
			Social	Nivel de organización	Nominal
				Grado de relación institucional y Poblacional	Nominal
				Resistencia del suelo al corte (ángulo de fricción)	Razón
				Peso específico del terreno	Razón
Deslizamiento	Perfil estratigráfico	Razón			
Para la evaluación del deslizamiento de suelo se analizara la capacidad portante del suelo INDECI.					

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 Población

La población utilizada para el desarrollo de la presente tesis está conformada por 882 viviendas del Asentamiento Humana Esperanza Alta, distrito de Chimbote – Ancash.

La cual está constituida por: ***N= 882 viviendas***

2.3.2 Muestra

Para comprobar el tamaño de la muestra de nuestra población conformada por 882 viviendas y poder precisar la proporción poblacional para poblaciones finitas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

p = Proporción de elementos que tienen las características de interés (50%= 0.5)

E = Error de estimación (5% = 0.05)

Z = Nivel de confianza (95% = 1.96)

q = Probabilidad de fracaso (50%= 0.5)

N = Tamaño de la población

Sustituyendo valores en la fórmula para calcular la muestra:

$$n = \frac{882 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(882-1)0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 268 viviendas

2.3.3 Unidad de Análisis

Cada una de las viviendas del Asentamiento Humana Esperanza Alta, distrito de Chimbote – Ancash.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La técnica de recolección de datos y manejo de la información con las que se ha desarrollado el estudio se presentan a continuación.

2.4.1 Técnicas

- Observación y Encuesta: En la técnica se empleó el reconocimiento físico para identificar las viviendas que abarcan la muestra en la zona de estudio y se ven afectadas a menudo por los deslizamientos y además la comunicación con los pobladores para la encuesta.

2.4.2 Instrumento

- Ficha Técnica y cuestionario: Para el instrumento se utilizará la ficha técnica para ser aplicado por cada manzana y ver el tipo de material de construcción, así como la localización de las viviendas cerca al peligro y además el cuestionario donde constara de 8 preguntas estos instrumentos nos arrojaran el grado de vulnerabilidad física y social ante los deslizamientos en el AA.HH Esperanza Alta.

2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento

En esta presente investigación se trabajará con una ficha técnica y cuestionario de evaluación donde se determinará el grado de vulnerabilidad física y social frente a los deslizamientos de suelos en las manzanas del AA.HH Esperanza Alta, cabe mencionar que este instrumento a emplear, será elaborado por el autor del presente proyecto de investigación, para ello se deberá recurrir a tres expertos en la

materia, el cual consistirá con 3 ingenieros civiles que aprobaran la ficha técnica.

Además, para los resultados según los datos arrojados por la ficha técnica y cuestionario se empleará las matrices de INDECI para determinar el porcentaje del grado de vulnerabilidad física y social.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

En la presente investigación se usará un análisis descriptivo donde se observará el estado de las viviendas por las consecuencias de los deslizamientos ocurridos en la zona de estudio y donde se aplicará los instrumentos, con los resultados que se obtengan se determinó el grado de vulnerabilidad física y social, luego se procedió a aplicar las fórmulas para determinar la probabilidad de ocurrencia del deslizamiento.

Luego de haber recopilado los datos en la ficha técnica se pasará al análisis de cuadro para determinar su valor.

- 1) **Determinación del valor por cada tipo de vulnerabilidad:** Sera el promedio del nivel alcanzado según el número de indicadores, quiere decir que por cada tipo de vulnerabilidad se tendrá un porcentaje total.
- 2) **Determinación del grado de vulnerabilidad:** Una vez que se haya determinado el valor de cada tipo de vulnerabilidad se consolidará en un Cuadro General, anotando el valor obtenido por cada tipo de vulnerabilidad; seguidamente se obtendrá el valor total, el mismo que será dividido entre el número de vulnerabilidades estudiadas, con la finalidad de determinar el grado de vulnerabilidad.
- 3) **Analizar los estudios de mecánica de suelos:** En este punto se analizará los estudios de suelos (perfil stratigráfico) para fines de estabilización de suelos

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

La realización de esta investigación, se basa en diversos aspectos éticos que rigen la relación estrecha entre el estudiante, el entorno y la población a ser analizada, generando un ambiente en equilibrio, donde se tendrá en cuenta:

- **Responsabilidad social:** La presente investigación, será desarrollada en beneficio de la población tomando en cuenta la situación actual del entorno.
- **El respeto por las personas de la zona:** Durante el desarrollo de esta investigación se procurará hacer la recolección de datos, teniendo en cuenta el no causar ninguna molestia a las personas que habitan en la zona, ya que nos ayudara con alguna información.
- **Ética:** Los datos recopilados en campo serán analizados tal cual sin manipular ningún resultado.
- **Honestidad:** La información y los datos que se obtengan, dentro de esta investigación serán veraces con el propósito de presentar un estudio tal y como se presenta en el periodo de estudio, así como también se respetó cada uno de los cuadros de matrices y anexo, establecidos por el “Instituto Nacional de Defensa Civil”, con el fin de obtener buenos resultados, y poder elaborar una propuesta para el beneficio de la población.

III. RESULTADOS

CONTEXTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

El proyecto de investigación está localizado en el AA.HH Esperanza Alta del Distrito de Chimbote, Provincia de Santa – Ancash.

El Área de intervención es aproximadamente en 286,894.05 m².

Ubicación Política

Departamento : Ancash

Provincia : Santa

Distrito : Chimbote

Sector : Esperanza Alta

Ubicación Geográfica

El Distrito de Chimbote está ubicado en la parte Noreste de la Provincia del Santa, Departamento de Ancash, ubicado al Norte del Perú.

Altitud : 5 m.s.n.m.

Superficie Geográfica: 26.565 km²

Latitud : 9°4'28.36"

Longitud : 78° 35' 36.86'

El AA.HH Esperanza Alta se encuentra a 15 min del casco urbano del Distrito de Chimbote

Límites:

Por el Norte : Cerros – Dist. Coishco

Por el Sur : Los Pinos – P.J. Dos de Junio

Por el Este : A.H. Esperanza Baja

Por el Oeste : P.J. San Pedro

Fig. Nº 01: Macro Localización (AA. HH ESPERANZA ATA)



Fig. Nº 02: Micro Localización (P.J. ESPERANZA ALTA)



- **Clima:**

Del tipo desértico con insuficientes precipitaciones que se ajustan a los desiertos subtropicales. Su temperatura máxima es de 32°C en el verano y la mínima de 14°C en el invierno; la humedad relativa máxima es del 92% y la mínima de 72%.

- **Aspectos Demográficos:**

Como se ha mostrado en los Censos Nacionales 1993: IX de Población y IV de Vivienda. La tasa de crecimiento del distrito de Chimbote es -1.80%; y la tasa de crecimiento de la provincia Del Santa es 1.13%. Se escoge la tasa de crecimiento de 1.13% por ser la mayor tasa de crecimiento. La población total del área de influencia al 2016 es de 884 habitantes.

CUADRO Nº 01

Población Total del Área de Influencia AA.HH Esperanza Alta

ASENTAMIENTO HUMANO	POBLACIÓN
AA.HH Esperanza Alta	882

Fuente: (*) Elaboración propia.

Con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de esta tesis, se vació la información obtenida mediante la ficha técnica y la encuesta en el periodo Abril/ Julio – 2018 para su análisis e interpretación. Además, se realizaron graficas en el programa Excel, para una mejor comprensión de los resultados.

Se presentan los resultados en orden relacionados para determinar el grado de vulnerabilidad física y social en cada vivienda encuestada.

Luego se determinará el nivel de deslizamiento de tierra con ayuda del programa ArcGIS.

Finalmente se propondrá una propuesta para contrarrestar el grado de vulnerabilidad ante los deslizamientos en la zona de estudio.

El estudio está basado sobre una muestra de 268 viviendas, y a continuación se presenta el análisis de los resultados sobresalientes, siguiendo el orden de los instrumentos.

3.1 RESULTADOS DE LA FICHA TÉCNICA

MANZANA A

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Av. Marginal y el Jr. Los Ángeles que está conformada por 32 Lotes según COFOPRI, está ubicada a aprox. a 300 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “A” están localizadas 300 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 40% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 9 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (VF) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas.

Podemos ver:

$VF = 32+31+28+38+44+58+59+43+42 = 374/9 = 42\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Porcentaje
A	32	01	40	25	30	32
		02	40	20	32	31
		03	40	18	25	28
		04	40	32	42	38
		05	40	37	55	44
		06	40	90	45	58
		07	40	78	60	59
		08	40	58	30	43
		09	40	22	63	42
				PT	42	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana A tiene un grado **medio**

MANZANA B

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Av. Arequipa y el Jr. Áncash que está conformada por 21 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 250 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “B” están localizadas 250 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 32% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 6 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas.

Podemos ver:

VF= $45+34+26+44+46+43 = 239/6 = 40\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Porcentaje
B	21	01	32	48	55	45
		02	32	28	42	34
		03	32	16	31	26
		04	32	20	80	44
		05	32	78	29	46
		06	32	35	63	43
					PT	40

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana B tiene un grado **medio**

MANZANA C

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Av. Arequipa y el Psje. Cesar Vallejo que está conformada por 18 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 150 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “C” están localizadas 150 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores

corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 70% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 6 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (VF) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF = 64+50+71+46+59+48 = 339/6 = 56\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad Alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Porcentaje
C	18	01	70	50	72	64
		02	70	38	42	50
		03	70	82	62	71
		04	70	23	46	46
		05	70	55	52	59
		06	70	25	49	48
					PT	56

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana C tiene un grado **alto**

MANZANA D

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Jr. Ancash y el Jr. Manco Cápac que está conformada por 41 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 67 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “D” están localizadas 67 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 4, estableciéndose con un porcentaje de 82% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

VF= $60+63+60+58+45+52+51+44+61+69+61+55 = 679/11 = 83\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad muy alto.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
D		41	01	82	50	48	60
			02	82	78	30	63
			03	82	19	79	60
			04	82	30	62	58
			05	82	28	25	45
			06	82	25	50	52
			07	82	42	28	51
			08	82	24	25	44
			09	82	21	79	61
			10	82	80	45	69
			11	82	22	80	61
			12	82	10	72	55
					PT	83	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana D tiene un grado **muy alto**

MANZANA E

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Psje. Cesar Vallejo y el Jr. Magallanes que está conformada por 39 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 140 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

▪ Vulnerabilidad Física

Las viviendas conformadas por la manzana “E” están localizadas 140 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 55% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

VF= $44+58+43+61+56+36+46+44+35+42+52 = 563/12 = 70\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
E		39	01	55	50	28	44
			02	55	24	95	58
			03	55	25	49	43
			04	55	75	54	61
			05	55	81	33	56
			06	55	25	29	36
			07	55	32	52	46
			08	55	66	11	44
			09	55	13	65	44
			10	55	25	25	35
			11	55	28	42	42
			12	55	25	77	52
					PT	70	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana E tiene un grado **alto**

MANZANA F

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Psje. Cesar Vallejo y el Jr. Los Angeles que está conformada por 36 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 240 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “F” están localizadas 240 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 35% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF= 37+30+36+27+38+21+24+45+45+48+23+30 = 405/12 = 50\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
F	35	01	35	50	25	37
		02	35	44	12	30
		03	35	24	50	36
		04	35	32	13	27
		05	35	25	55	38
		06	35	13	14	21
		07	35	12	26	24
		08	35	77	24	45
		09	35	25	76	45
		10	35	80	30	48
		11	35	10	25	23
		12	35	28	26	30
					PT	50

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana F tiene un grado **medio**

MANZANA G

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Ángeles y el Jr. Atahualpa que está conformada por 43 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 345 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “G” están localizadas 345 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 24% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

VF= $34+45+27+21+38+25+38+34+29+47+31+21 = 390/12 = 47\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
G		43	01	24	50	29	34
			02	24	70	40	45
			03	24	25	31	27
			04	24	13	25	21
			05	24	78	13	38
			06	24	25	27	25
			07	24	22	67	38
			08	24	28	49	34
			09	24	41	23	29
			10	24	25	93	47
			11	24	50	18	31
			12	24	10	29	21
					PT	47	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana G tiene un grado **medio**

MANZANA H

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Av. Marginal y el Jr. Atahualpa que está conformada por 17 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 440 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “H” están localizadas 440 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 22% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF = 31+21+31+21+16+32 = 151/6 = 25\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
H	17	01	22	42	29	31
		02	22	25	15	21
		03	22	21	50	31
		04	22	28	12	21
		05	22	5	22	16
		06	22	45	28	32
						PT

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana H tiene un grado **bajo**

MANZANA I

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Av. Marginal y el Jr. Atahualpa que está conformada por 33 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 448 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

▪ Vulnerabilidad Física

Las viviendas conformadas por la manzana "I" están localizadas 448 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 21% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 33 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

VF= $12+17+18+20+13+18+15+15+19= 147/09 = 24\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
I		33	01	21	3	12	12
			02	21	25	4	17
			03	21	11	22	18
			04	21	25	14	20
			05	21	8	9	13
			06	21	20	13	18
			07	21	19	4	15
			08	21	10	15	15
			09	21	12	25	19
					PT	24	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana I tiene un grado **bajo**

MANZANA J

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Psje. Amazonas y el Jr. Atahualpa que está conformada por 21 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 379 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “J” están localizadas 379 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 25% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 21 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=40+41+37+32+51+44= 244/06 = 41\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
J	21	01	25	40	55	40
		02	25	25	72	41
		03	25	25	60	37
		04	25	25	47	32
		05	25	45	82	51
		06	25	32	75	44
					PT	41

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana J tiene un grado **medio**

MANZANA K

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Psje. Amazonas y el Jr. Los Ángeles que está conformada por 23 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 327 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- Vulnerabilidad Física

Las viviendas conformadas por la manzana “K” están localizadas 327 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 25% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 21 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (VF) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=34+31+36+42+42+28= 213/06 = 36\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad medio.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
K		23	01	25	25	51	34
			02	25	30	37	31
			03	25	55	29	36
			04	25	45	57	42
			05	25	25	76	42
			06	25	22	37	28
					PT	36	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana K tiene un grado **medio**

MANZANA L

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre la Av. Cesar Vallejo y el Jr. Los Ángeles que está conformada por 22 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 261 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “L” están localizadas 261 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 28% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 06 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

VF=40+54+52+59+37+61= 304/06 = 51%, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
L	22	01	28	51	42	40
		02	28	79	54	54
		03	28	53	75	52
		04	28	84	66	59
		05	28	35	48	37
		06	28	74	82	61
					PT	51

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana L tiene un grado **alto**

MANZANA M

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Uranio y el Jr Magallanes que está conformada por 31 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 150 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

▪ Vulnerabilidad Física

Las viviendas conformadas por la manzana “M” están localizadas 150 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 51% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 10 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=39+48+44+61+48+48+54+41+54+54= 491/10 = 75\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
M	31	01	51	50	16	39
		02	51	12	82	48
		03	51	30	50	44
		04	51	74	59	61
		05	51	25	67	48
		06	51	89	5	48
		07	51	53	58	54
		08	51	20	51	41
		09	51	76	34	54
		10	51	66	45	54
				PT	75	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana M tiene un grado **alto**

MANZANA N

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Álamos y el Jr Magallanes que está conformada por 28 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 88 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “N” están localizadas 150 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 74% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=49+41+43+50+41+53+71+32+57= 437/09 = 73\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
N	28	01	74	50	24	49
		02	74	25	25	41
		03	74	24	30	43
		04	74	45	31	50
		05	74	25	25	41
		06	74	63	22	53
		07	74	85	53	71
		08	74	9	12	32
		09	74	40	58	57
				PT	73	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana N tiene un grado **alto**

MANZANA Ñ

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Álamos y el Jr Vilcanota que está conformada por 21 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 40 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “Ñ” están localizadas 150 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 4, estableciéndose con un porcentaje de 87% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 06 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=57+71+61+54+71+52= 367/06 = 61\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
Ñ	21	01	87	50	33	57
		02	87	55	72	71
		03	87	30	66	61
		04	87	25	51	54
		05	87	45	82	71
		06	87	24	45	52
					PT	61

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana Ñ tiene un grado **alto**

MANZANA O

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Aconcagua y el Jr Vilcanota que está conformada por 36 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 99 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “O” están localizadas 99 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 85% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=62+57+47+45+69+39+62+74+50+70+50+51= 676/12 = 85\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad Muy alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
O	36	01	74	52	60	62
		02	74	25	71	57
		03	74	45	22	47
		04	74	13	49	45
		05	74	70	62	69
		06	74	33	11	39
		07	74	59	52	62
		08	74	91	58	74
		09	74	50	25	50
		10	74	63	74	70
		11	74	25	51	50
		12	74	25	55	51
					PT	85

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana O tiene un grado **muy alto**

MANZANA Q

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Huandoy y el Jr Huascaran que está conformada por 33 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 205 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “Q” están localizadas 205 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 85% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 10 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=38+43+32+56+38+41+43+58+47+28= 424/10 = 64\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
Q	33	01	40	50	23	38
		02	40	45	45	43
		03	40	25	32	32
		04	40	53	75	56
		05	40	31	42	38
		06	40	25	58	41
		07	40	62	27	43
		08	40	68	66	58
		09	40	52	49	47
		10	40	25	20	28
					PT	64

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana Q tiene un grado **alto**

MANZANA R

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Huandoy y el Jr Huascarán que está conformada por 42 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 178 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “R” están localizadas 178 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 48% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=51+37+42+44+52+50+33+42+31+61+57+45= 544/12 = 69\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
R		42	01	48	50	55	51
			02	48	37	25	37
			03	48	25	54	42
			04	48	49	34	44
			05	48	25	82	52
			06	48	70	32	50
			07	48	25	25	33
			08	48	32	45	42
			09	48	13	32	31
			10	48	74	62	61
			11	48	76	47	57
			12	48	62	25	45
						PT	69

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana R tiene un grado **alto**

MANZANA S

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Aconcagua y el Jr Mercurio que está conformada por 37 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 133 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “R” están localizadas 178 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 53% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=47+46+43+37+34+44+44+32+32+45+46= 493/12 = 60\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
S	37	01	53	50	38	47
		02	53	74	10	46
		03	53	24	51	43
		04	53	32	45	43
		05	53	25	33	37
		06	53	25	25	34
		07	53	65	13	44
		08	53	25	54	44
		09	53	29	15	32
		10	53	25	17	32
		11	53	66	17	45
		12	53	59	25	46
					PT	60

GRADOS DE VULNERABILIDAD		RANGOS
Muy Alto	4	De 76 a 100
Alto	3	De 51 a 75
Medio	2	De 26 a 50
Bajo	1	< 25

La vulnerabilidad física en la manzana S tiene un grado alto

MANZANA T

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Aconcagua y el Jr. Vilcanota que está conformada por 39 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 130 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “T” están localizadas 130 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 54% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=49+33+33+37+25+26+35+38+35+36+44+45= 437/12 = 54\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad alto.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
T	39	01	54	31	61	49
		02	54	25	21	33
		03	54	36	9	33
		04	54	21	37	37
		05	54	10	12	25
		06	54	12	12	26
		07	54	25	26	35
		08	54	20	40	38
		09	54	25	25	35
		10	54	30	25	36
		11	54	54	24	44
		12	54	56	25	45
					PT	54

GRADOS DE VULNERABILIDAD		RANGOS
Muy Alto	4	De 76 a 100
Alto	3	De 51 a 75
Medio	2	De 26 a 50
Bajo	1	< 25

La vulnerabilidad física en la manzana T tiene un grado **alto**

MANZANA U

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Álamos y el Jr Vilcanota que está conformada por 37 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 149 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “U” están localizadas 149 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 52% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 12 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=44+34+30+38+30+42+31+24+44+30+36+23= 406/12 = 50\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad media.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
U	37	01	52	50	29	44
		02	52	26	24	34
		03	52	10	27	30
		04	52	8	55	38
		05	52	17	22	30
		06	52	25	49	42
		07	52	30	12	31
		08	52	9	11	24
		09	52	45	36	44
		10	52	12	25	30
		11	52	43	12	36
		12	52	6	10	23
				PT	50	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana U tiene un grado **medio**

MANZANA V

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Álamos y el Jr Magallanes que está conformada por 47 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 172 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “V” están localizadas 172 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 47% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=43+34+23+27+25+31+25+28+42= 278/09 = 46\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad media.

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
v	34	01	47	50	33	43
		02	47	27	29	34
		03	47	13	9	23
		04	47	11	22	27
		05	47	14	15	25
		06	47	35	12	31
		07	47	22	5	25
		08	47	25	11	28
		09	47	60	18	42
				PT	46	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana v tiene un grado **medio**

MANZANA W

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Uranio y el Jr Magallanes que está conformada por 34 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 214 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características

Dimensión de Vulnerabilidad:

▪ Vulnerabilidad Física

Las viviendas conformadas por la manzana “W” están localizadas 214 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 38% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=32+26+23+26+27+30+31+24+31= 248/09 = 41\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad media

Manzana	Variables	Lotes	N° vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
W		34	01	38	32	25	32
			02	38	27	12	26
			03	38	12	18	23
			04	38	15	24	26
			05	38	18	25	27
			06	38	25	26	30
			07	38	24	31	31
			08	38	10	24	24
			09	38	30	25	31
					PT	41	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana W tiene un grado **medio**

MANZANA X

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Uranio y el Psje. Cesar Vallejo que está conformada por 25 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 268 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “X” están localizadas 268 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 28% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=29+26+31+18+34+24+26+28+17= 234/09 = 39\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad media

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
X	25	01	28	35	23	29
		02	28	25	25	26
		03	28	16	50	31
		04	28	11	16	18
		05	28	51	24	34
		06	28	19	25	24
		07	28	26	25	26
		08	28	24	33	28
		09	28	10	12	17
				PT	39	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana X tiene un grado **medio**

MANZANA Y

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Ángeles y el Psje. Cesar Vallejo que está conformada por 26 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 319 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “Y” están localizadas 319 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 25% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 06 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=33+29+21+30+22+18= 154/06 = 26\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
Y	26	01	25	25	50	33
		02	25	35	27	29
		03	25	27	11	21
		04	25	43	23	30
		05	25	12	30	22
		06	25	6	24	18
					PT	26

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana Y tiene un grado **medio**

MANZANA Z

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Los Ángeles y el Psje. Amazonas que está conformada por 22 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 358 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “Y” están localizadas 358 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 23% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 06 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=25+19+22+31+28= 138/06 = 23\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
Z	22	01	23	25	26	25
		02	23	22	12	19
		03	23	5	37	22
		04	23	14	4	14
		05	23	45	25	31
		06	23	51	9	28
					PT	23

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana Z tiene un grado **bajo**

MANZANA A1

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Atahualpa y el Psje. Amazonas que está conformada por 23 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 422 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana "A1" están localizadas 422 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 20% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 06 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=33+24+13+20+16+12= 117/06 = 20\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
A1	23	01	20	50	29	33
		02	20	28	24	24
		03	20	10	8	13
		04	20	25	14	20
		05	20	5	23	16
		06	20	11	5	12
					PT	20

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana A1 tiene un grado **bajo**

MANZANA B1

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Atahualpa y el Psje. Marginal que está conformada por 31 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 479 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “B1” están localizadas 479 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 1, estableciéndose con un porcentaje de 18% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (VF) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=28+15+10+20+14+25+13+13+13= 151/09 = 25\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad bajo

Manzana	Variables	Lotes	Nº vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
B 1		31	01	18	34	33	28
			02	18	15	12	15
			03	18	2	10	10
			04	18	33	9	20
			05	18	8	15	14
			06	18	45	12	25
			07	18	4	16	13
			08	18	12	10	13
			09	18	15	5	13
					PT	25	

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana B1 tiene un grado **bajo**

MANZANA C1

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Huandoy y el Psje. Marginal que está conformada por 25 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 278 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “C1” están localizadas 278 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 2, estableciéndose con un porcentaje de 18% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=58+59+60+52+54+48+52+53+39= 474/09 = 79\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad muy alto

Manzana \ Variables	Lotes	Nº vivienda	Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservación de las viviendas	Valor
C 1	25	01	32	59	82	58
		02	32	57	87	59
		03	32	74	75	60
		04	32	69	55	52
		05	32	32	98	54
		06	32	25	87	48
		07	32	57	66	52
		08	32	78	48	53
		09	32	25	60	39
					PT	79

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana C1 tiene un grado **muy alto**

MANZANA E1

Las viviendas de esta manzana están ubicadas al entre el Jr. Aconcagua y el Psje. Marginal que está conformada por 13 Lotes según COFOPRI, está ubicada está aprox. a 76 m del cerro Esperanza. Para determinar el Grado de Vulnerabilidad se tuvo en cuenta lo siguiente:

Para determinar el valor de la vulnerabilidad física dependerá del número de variables y sus características.

Dimensión de Vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad Física**

Las viviendas conformadas por la manzana “E1” están localizadas 76 m aprox. Según los planos y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 4, estableciéndose con un porcentaje de 99% para todas las viviendas evaluadas en esta manzana.

El material predominante y el estado de conservación de las viviendas varía según las 09 viviendas que fueron evaluadas la cual se puede ver en la tabla.

Por esta razón, la Vulnerabilidad Física (**VF**) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, sumando los porcentajes y dividiéndolas entre las nueve viviendas. Podemos ver:

$VF=50+77+87+76+52+70+61+71= 543/08 = 91\%$, valor que es igual a una vulnerabilidad muy alto

Manzana \ Variables	Lotes	N° vivienda	Localizacion de las viviendas cerca al cerro Esperanza	Material predominante de las viviendas	Estado de conservacion de las viviendas	Valor
E 1	13	01	99	25	25	50
		02	99	69	62	77
		03	99	84	79	87
		04	99	71	57	76
		05	99	32	25	52
		06	99	75	35	70
		07	99	55	29	61
		08	99	45	69	71
					PT	91

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad física en la manzana E1 tiene un grado **muy alto**

VULNERABILIDAD FISICA FINAL

Como hemos obtenido el valor por cada vivienda evaluada que son 268 según nuestra muestra, ahora tendremos una tabla final de todas las viviendas y determinaremos la vulnerabilidad física total.

MANZANA	VALOR
A	42
B	40
C	56
D	83
E	70
F	50
G	47
H	25
I	24
J	41
K	36
L	51
M	75
N	73
Ñ	61
O	85
Q	64
R	69
S	60
T	54
U	50
V	46
W	41
X	39
Y	26
Z	23
A1	20
B1	25
C1	79
E1	91

$$\frac{\sum \% \text{ Manzanas}}{n^{\circ} \text{ manzanas}}$$

$$\frac{1545}{30} = 51\%$$

Entonces tenemos una **vulnerabilidad física alta** de 51%

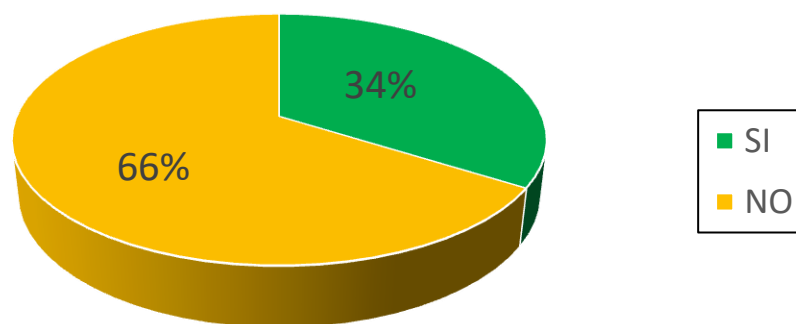
3.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación, se analizará e interpretará los resultados de la encuesta para poder determinar la vulnerabilidad social.

✓ ITEM 1

GRAFICO 1

¿Sus ingresos abastecen sus necesidades básicas para cubrir cualquier daño por causa del deslizamiento en el AA.HH Esperanza Alta?



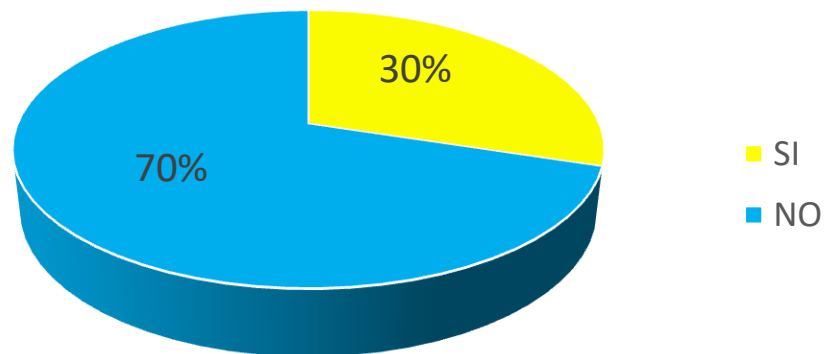
INTERPRETACIÓN:

En lo que representa a este ítem, los resultados reflejan que un 66% de la población del AA.HH Esperanza Alta no tienen los ingresos necesarios para cubrir cualquier daño si en caso ocurriera un deslizamiento de tierra , mientras que el 34% si tiene la economía necesaria para cubrir esos daños.

✓ ITEM 2

GRAFICO 2

¿Existe organización entre ustedes para confrontar estos deslizamientos de suelos?



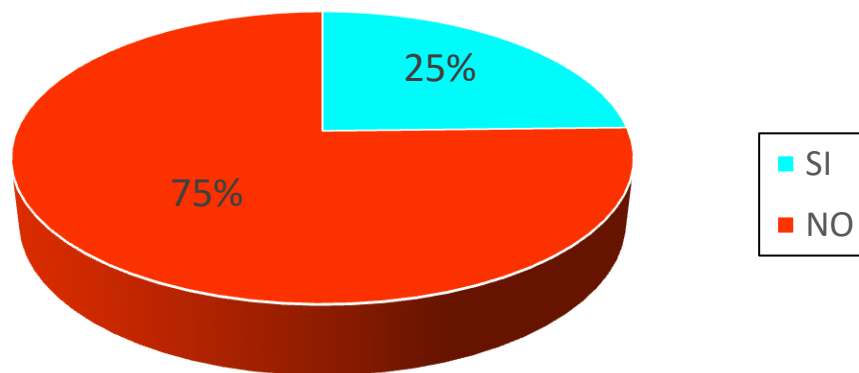
INTERPRETACIÓN:

Como se puede observar, un 70% de la población encuestada afirma que no existe organización entre ellos para confrontar los deslizamientos, mientras que por el otro lado el 30% nos dice que si hay organización entre ellos en caso suceda este tipo de peligro.

✓ ITEM 3

GRAFICO 3

¿Hay relación entre ustedes y las autoridades encargados cuando ocurre un deslizamiento de suelo de gran magnitud?



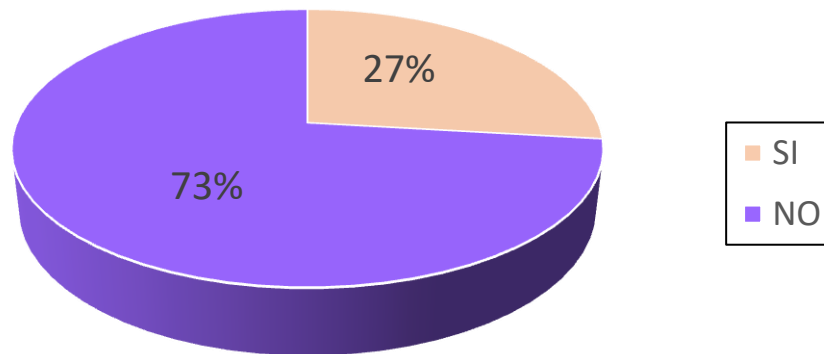
INTERPRETACIÓN:

Un 75% de la población respondió que no hay relación entre las autoridades encargados y ellos cuando ocurre estos deslizamientos, sin embargo, el 25% respondió que si hay organización entre ellos y las autoridades por parte de la municipalidad cuando ocurre estos peligros.

✓ **ITEM 4**

GRAFICO 4

¿La junta directiva tiene un Plan de contingencia ante este tipo de peligros?



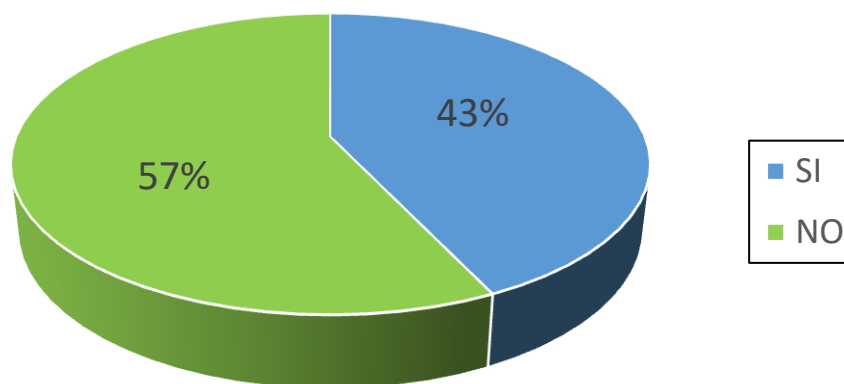
INTERPRETACIÓN:

En relación a este enunciado, 73% de la población respondió que la junta directiva no tiene un plan de contingencia ante este peligro y el 27% señala que si hay un plan de prevención como zonas seguras si llega ocurrir un deslizamiento.

✓ ITEM 5

GRAFICO 5

¿Si le pidieron reubicar de esta zona, lo haría?



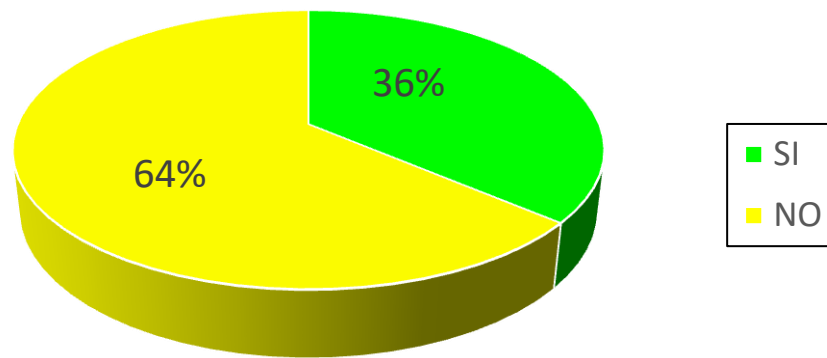
INTERPRETACIÓN:

Al plantearle a la población encuestada si reubicaría del AA.HH Esperanza Alta ya que es una zona vulnerable el 57% de la población respondió que sí lo haría, mientras que el 43% señala que no porque es difícil encontrar otra zona cerca al centro.

✓ ITEM 6

GRAFICO 6

¿Existe hoy en día un expediente técnico de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta?



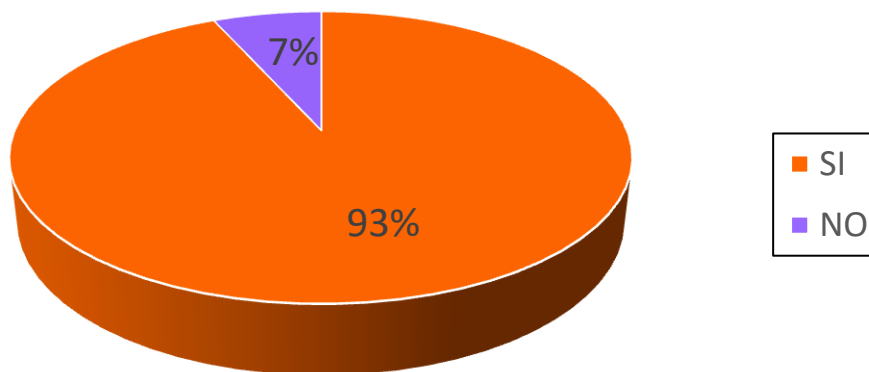
INTERPRETACIÓN:

En relación a este ítem, el 64% de la población respondió que no existe actualmente un expediente técnico de muro de contención para contrarrestar los deslizamientos, mientras que el 36% señala que si porque anteriormente han llegado personas capacitadas en este rubro para ver el problema.

✓ ITEM 7

GRAFICO 7

¿Cree usted que el proyecto de muro de contención seria una buena propuesta para contrarrestar los deslizamientos en esta zona?



INTERPRETACIÓN:

En relación a este ítem, el 93% de la población respondió que el proyecto de muro de contención sería una buena propuesta para que el dirigente de la zona pueda acercarse al municipio para acelerar el proyecto y se pueda ejecutar, mientras que el 7% señala que no porque así exista ese proyecto la municipalidad no hará nada.

VULNERABILIDAD SOCIAL FINAL

Con el ítem 2 y 3 se determinó el valor de la vulnerabilidad social:

La población encuestada afirma que no existe organización entre ellos como capacitaciones, charlas, por lo que son una población poca organizada es por ello que según los resultados obtenido de la encuesta y de acuerdo con el valor de los indicadores corresponde a 3, estableciéndose con un porcentaje de 70%.

Asimismo, afirmaron que por parte las organizaciones encargadas que es la municipalidad provincial del Santa tuvieron una charla al año, la cual hay una débil relación entre ellos y de acuerdo con las matrices de INDECI corresponde al valor 3 con un porcentaje de 75%.

VS= $70+75=145/2 = 73\%$, Valor que es igual a una Vulnerabilidad Alta.

GRADOS DE VULNERABILIDAD			RANGOS
Muy Alto	4		De 76 a 100
Alto	3		De 51 a 75
Medio	2		De 26 a 50
Bajo	1		< 25

La vulnerabilidad social de todas las manzanas tiene un grado Alto 73%

3.3 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD

De acuerdo a las tres dimensiones de vulnerabilidad se obtuvo que la vulnerabilidad total (VT) será:

Entonces tendremos que:

$$VT = 51 + 73$$

$$VT = 124 / 2 = 62 \%$$

$$VT = VF + VS$$

El grado de vulnerabilidad total es alto con un porcentaje de 62 %

CUADRO 2

Grado de Vulnerabilidad

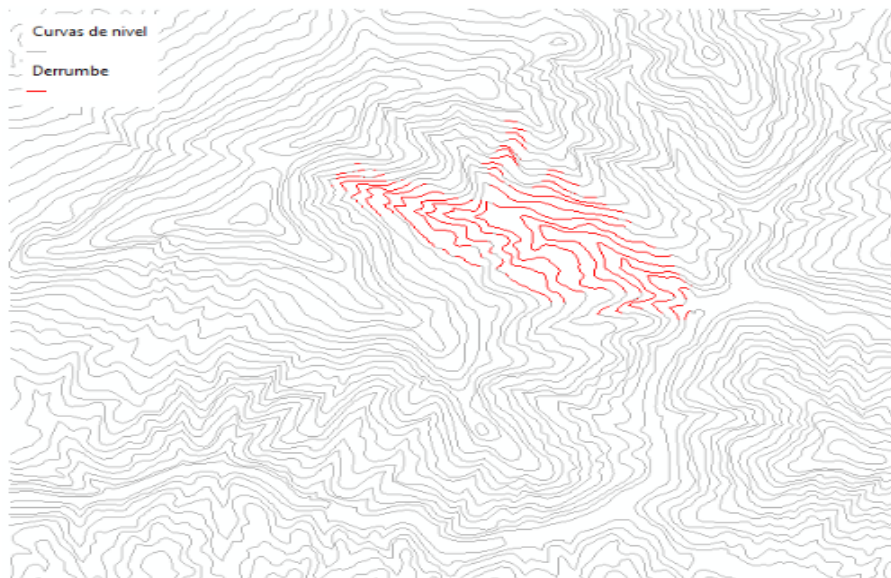
ZONAS	VULNERABILIDAD	RANGOS
	VULNERABILIDAD MUY ALTA (VMA) "Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia, materiales precarios en muy mal estado de construcción. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes". (INDECI,2006)	4 De 76% a 100
	VULNERABILIDAD ALTA (VA) Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, en mal estado de construcción. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
	VULNERABILIDAD MEDIO (VM) Zonas con predominancia de viviendas de materiales albañería confinada, en regular estado de construcción. Población con un ingreso económico medio. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
	VULNERABILIDAD BAJO (VB) Zonas con viviendas de materiales concreto armado, en buen estado de construcción. Población con un ingreso económico alto, buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%

3.4 MANUAL PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE TIERRA DESPLAZADA CON EL PROGRAMA ARCGIS

El programa ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. ArcGIS permite publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario.

El cálculo de volúmenes de deslizamiento por ordenador es el método más usado en la actualidad ya que su precisión es casi inequívoca. Los datos obtenidos en terreno son denominados como nube de puntos y las líneas de quiebre que se obtienen es llamado MDT “modelo digital de terreno”. El software genera diferentes modelos de superficie según la manera en que se manejen los datos obtenidos.

Es así que un un deslizamiento se denomina como el movimiento de una masa de suelo o roca, a favor de la pendiente por inestabilidad de su talud, causado por diferentes factores, para calcular el volumen desplazado en ArcGIS, se lo realiza por la diferencia de dos modelos de elevación digital (TIN).



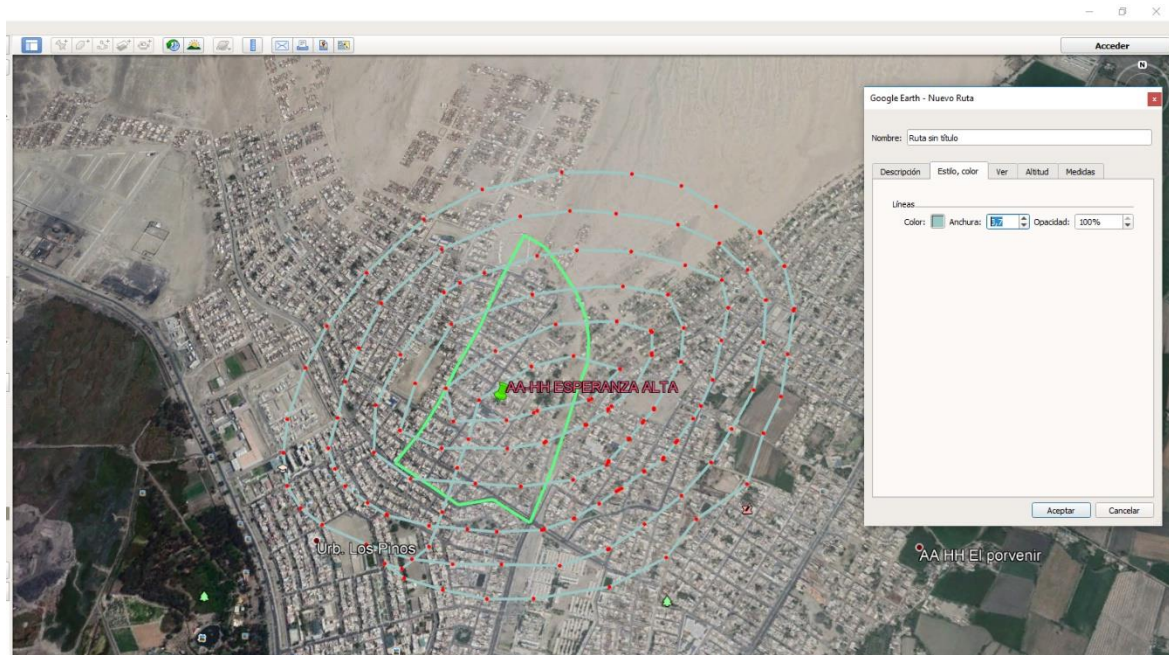
3.4 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO EN EL AA.HH ESPERANZA ALTA.

A. CURVAS DE NIVEL DE LA ZONA DE ESTUDIO DESDE GOOGLE EARTH

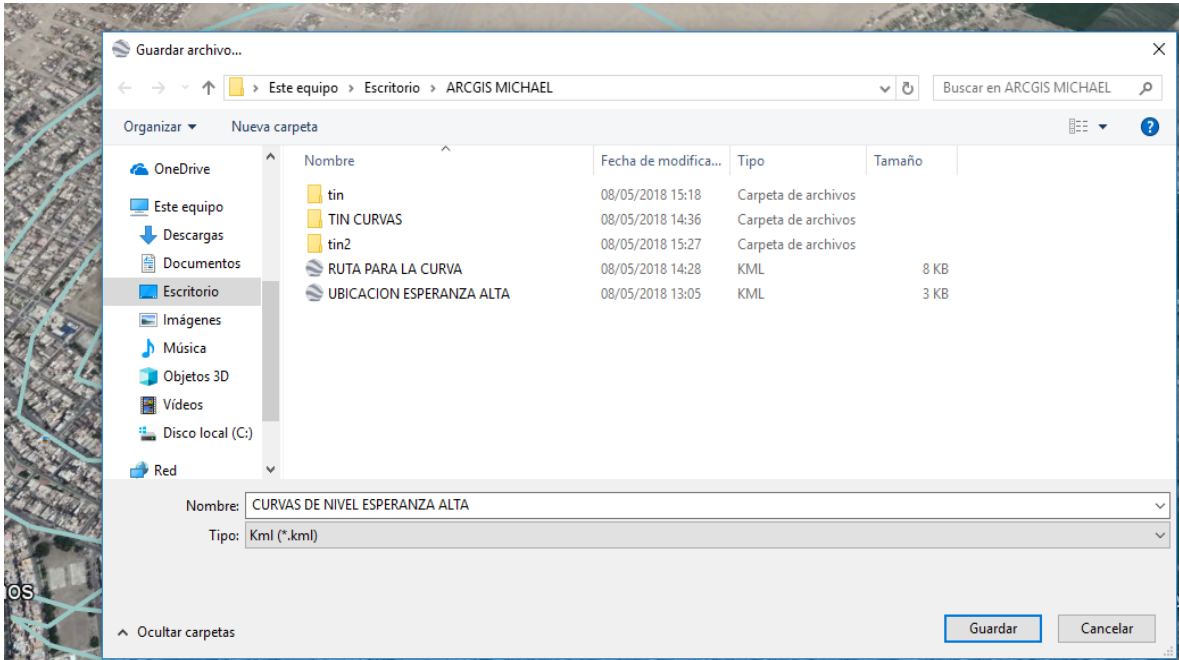
- Ubicación de la zona en el Google Earth



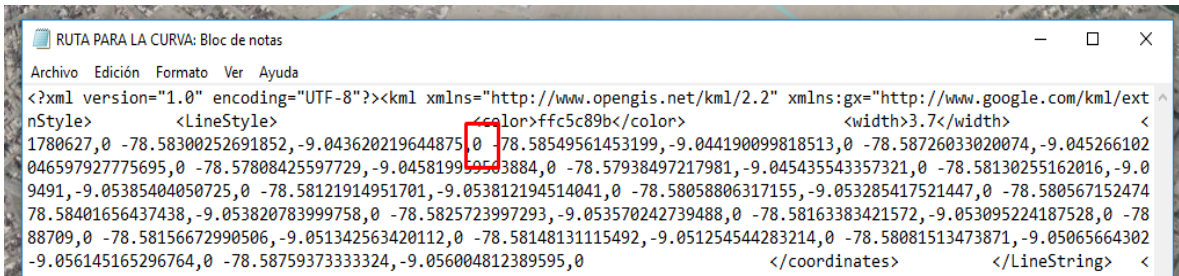
- Hacer la ruta para las curvas de nivel



- Guardar como archivo curvasdenivelesperanzalta.kml



- Una vez que hallamos guardado el archivo kml lo abrimos con el bloc de notas y nos damos cuenta que el programa los datos de latitud y altitud, pero los datos de elevación no los genera como se muestra en la imagen salen cero.



- Para esto debemos importar este archivo en la página web llamado "GPSVisualizer"



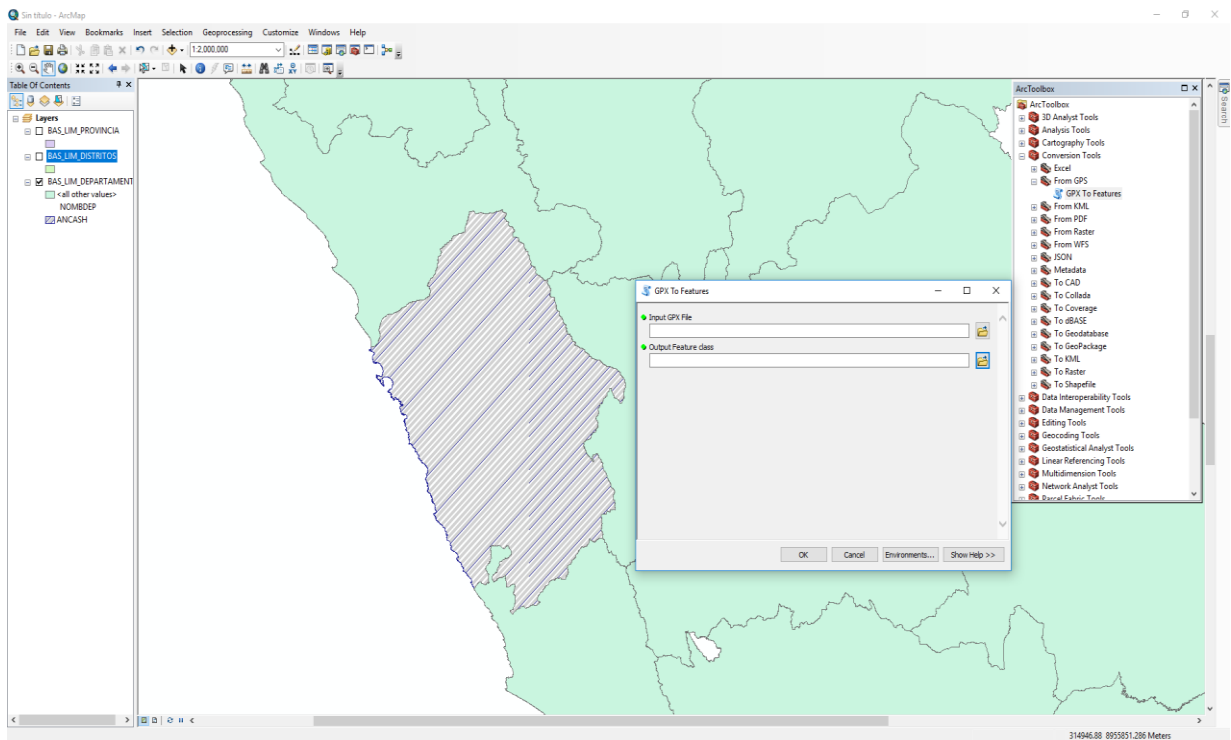
Get started now!

Upload a GPS file: No ...ivo

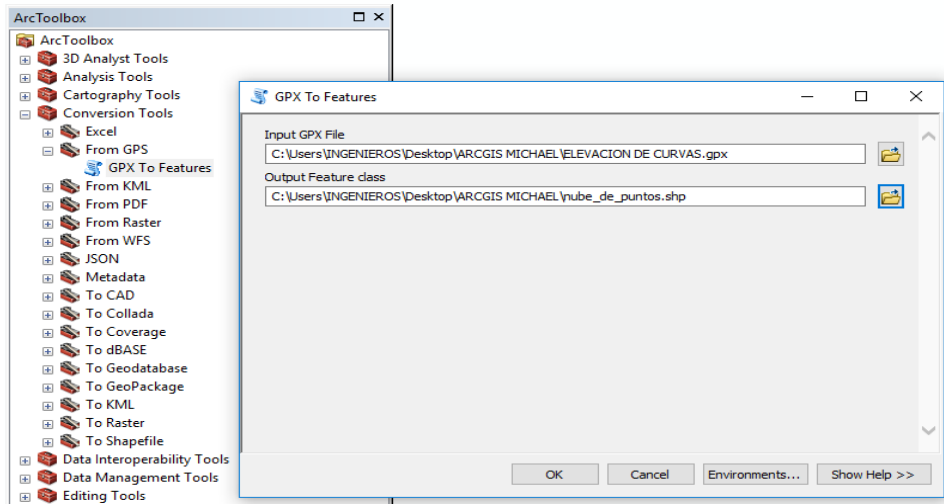
```
ELEVACION DE CURVAS: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?><gpx version="1.1" creator="GPS Visualizer http://www.gpsvisualize
6">
  <ele>24.057</ele>
</trkpt>
  <trkpt lat="-9.053653699" lon="-78.577707302">
    <ele>22.922</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.053653699" lon="-78.577707302">
    <ele>22.922</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.04362022" lon="-78.583002527">
    <ele>179.628</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.04362022" lon="-78.583002527">
    <ele>179.628</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.055464999" lon="-78.588139295">
    <ele>39.946</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.055890396"
  <ele>25.253</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.049091382" lon="-78.576892649">
    <ele>27.296</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.05171185" lon="-78.589348415">
    <ele>48.
  <trkpt lat="-9.055040901" lon="-78.583341305">
    <ele>40.056</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.054732045" lon="-78
  >26.637</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.052327141" lon="-78.579605442">
    <ele>26.63</ele>
  </trkpt>
  <trkpt l
  n="-78.585307091">
    <ele>114.448</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.047459618" lon="-78.586035965">
    <ele>106.40
  <trkpt lat="-9.052968218" lon="-78.581570623">
    <ele>27.301</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.052302919" lon="-78.5
  >113.132</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.04882386" lon="-78.586220725">
    <ele>90.555</ele>
  </trkpt>
  <trkpt
  lon="-78.581481311">
    <ele>29.704</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.050656643" lon="-78.580815135">
    <ele>26.82
  <trkpt lat="-9.051618424" lon="-78.583712613">
    <ele>63.861</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.051550997" lon="-
  >le>46.631</ele>
  </trkpt>
  <trkpt lat="-9.056145165" lon="-78.587110833">
    <ele>41.355</ele>
  </trkpt>
  <trkpt
```

B. PROGRAMA ARCGIS

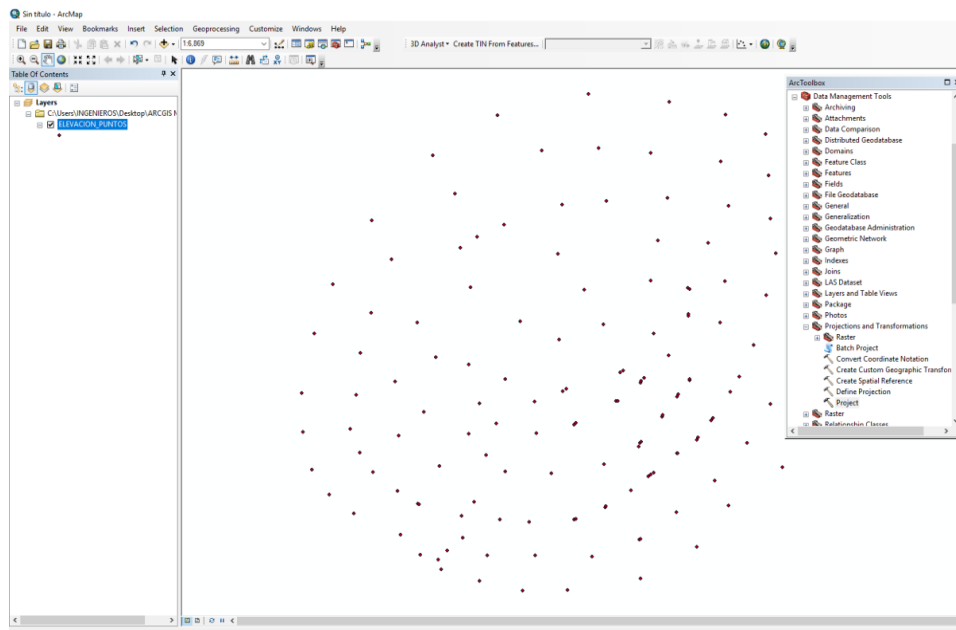
- Se procedió a ubicar el departamento donde está ubicado el proyecto de investigación dentro del programa ArcGIS, con ayuda de las cartas nacionales en archivo shapefile, donde su sistema de referencia es UTM.

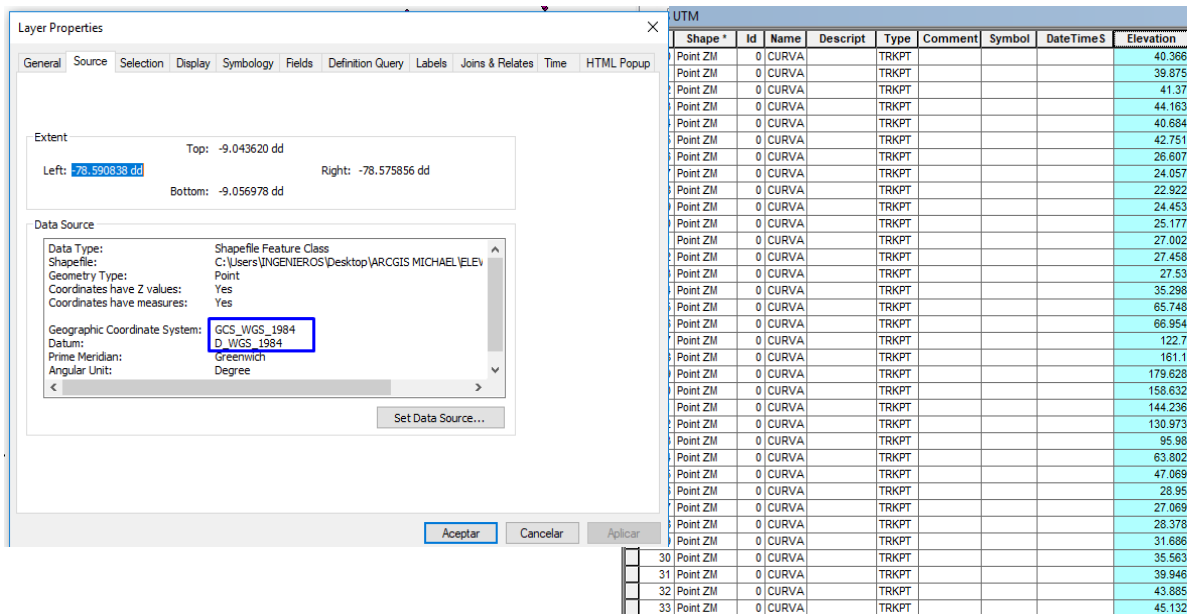


- Luego utilizando la herramienta Conversion Tools < From GPS > GPX To Features > podemos ver los puntos de la ruta hecho en arcgis con las elevaciones según la tabla de atributos y también el sistema de coordenadas.

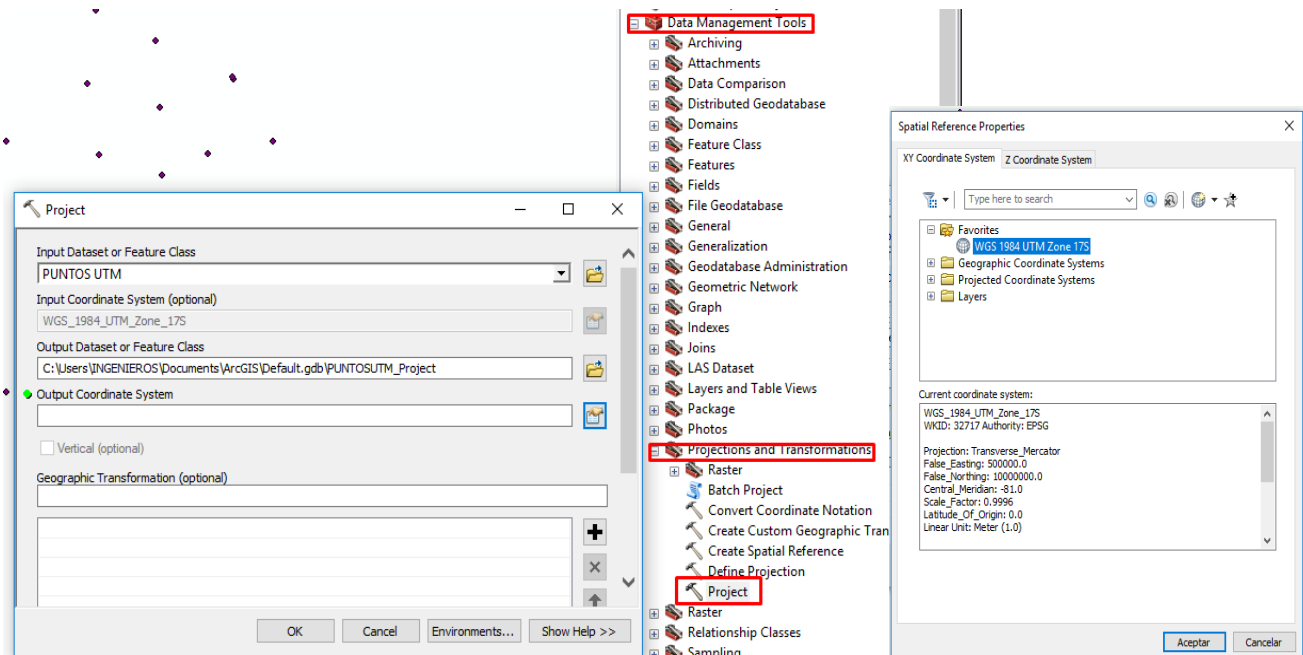


- Se tiene las curvas de nivel en las coordenadas establecidas a través de este programa que es el ArcGis

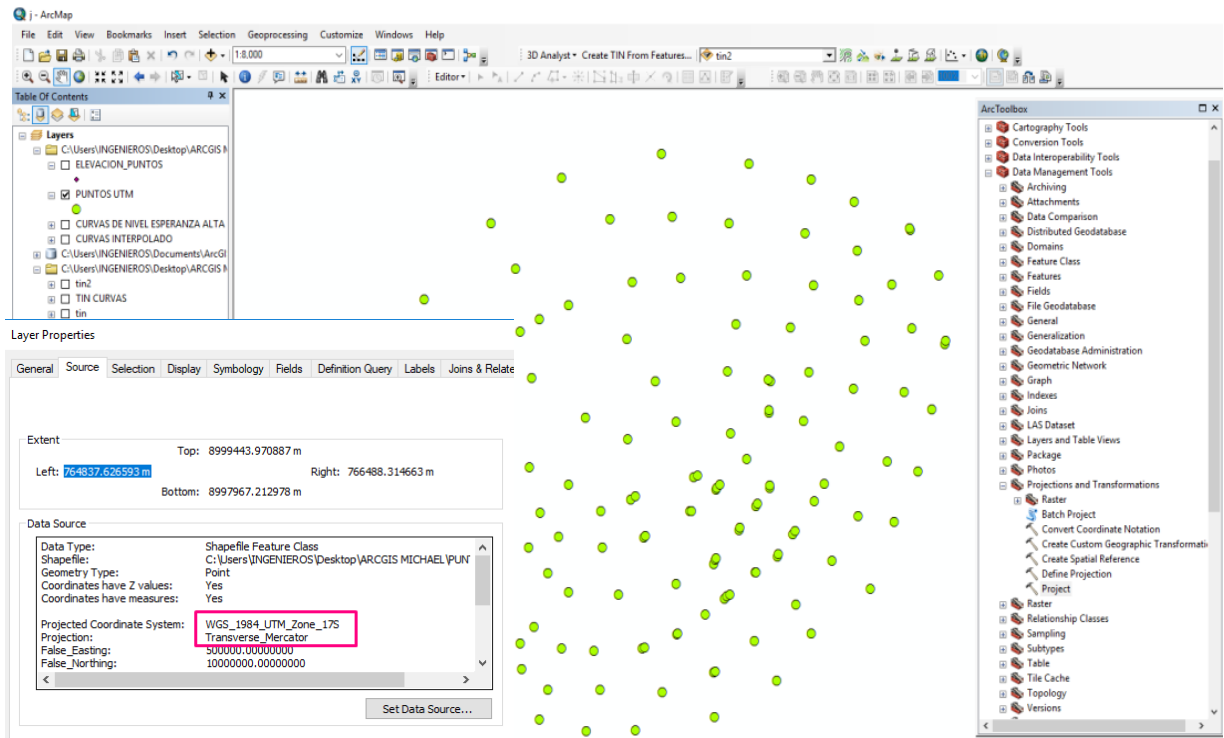




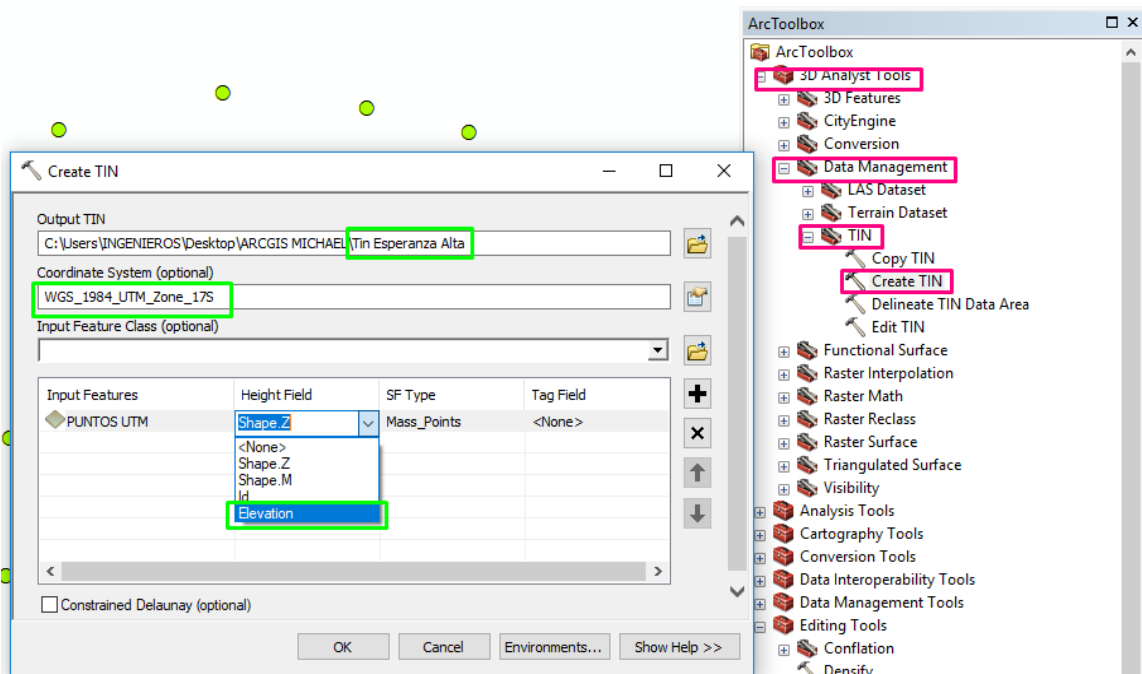
- Los puntos que importamos del Google Earth está en el sistema de coordenadas GCS_WGS_1984, por ello debemos proyectarlos al sistema UTM Zone 17S donde está ubicada la zona de estudio, por ello nos dirigimos a la herramienta Data Management Tools < Projections and Transformations > Project como se muestra en la imagen.



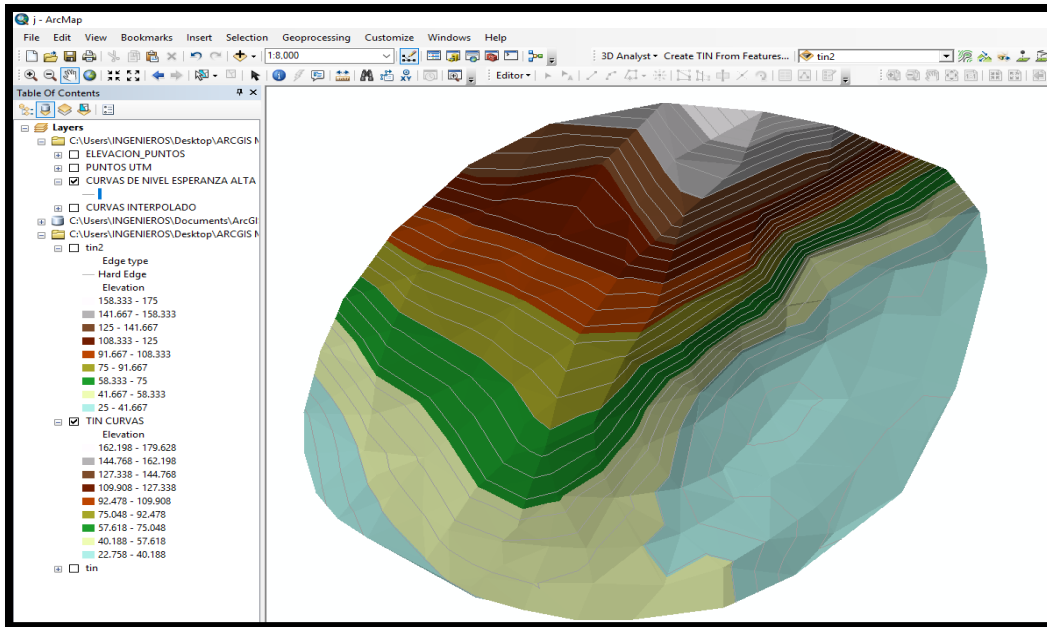
- Estos puntos ya están en el sistema de coordenadas UTM Zone 17S.



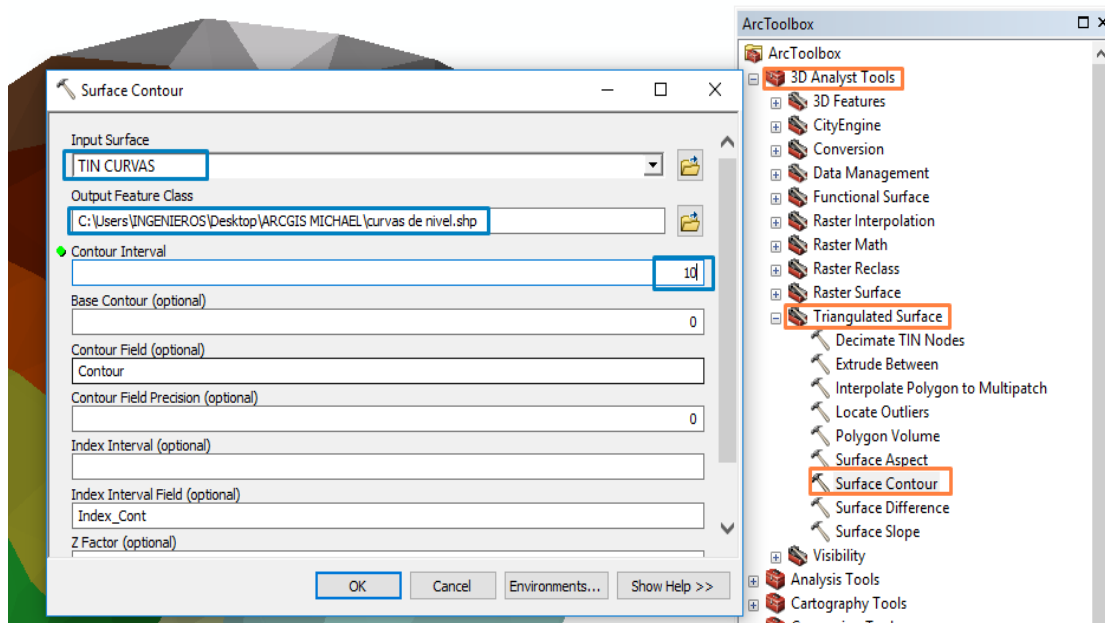
- Crear el modelo TIN, para eso utilizamos la herramienta 3D Analyst Tools < Data Management < TIN < Create TIN



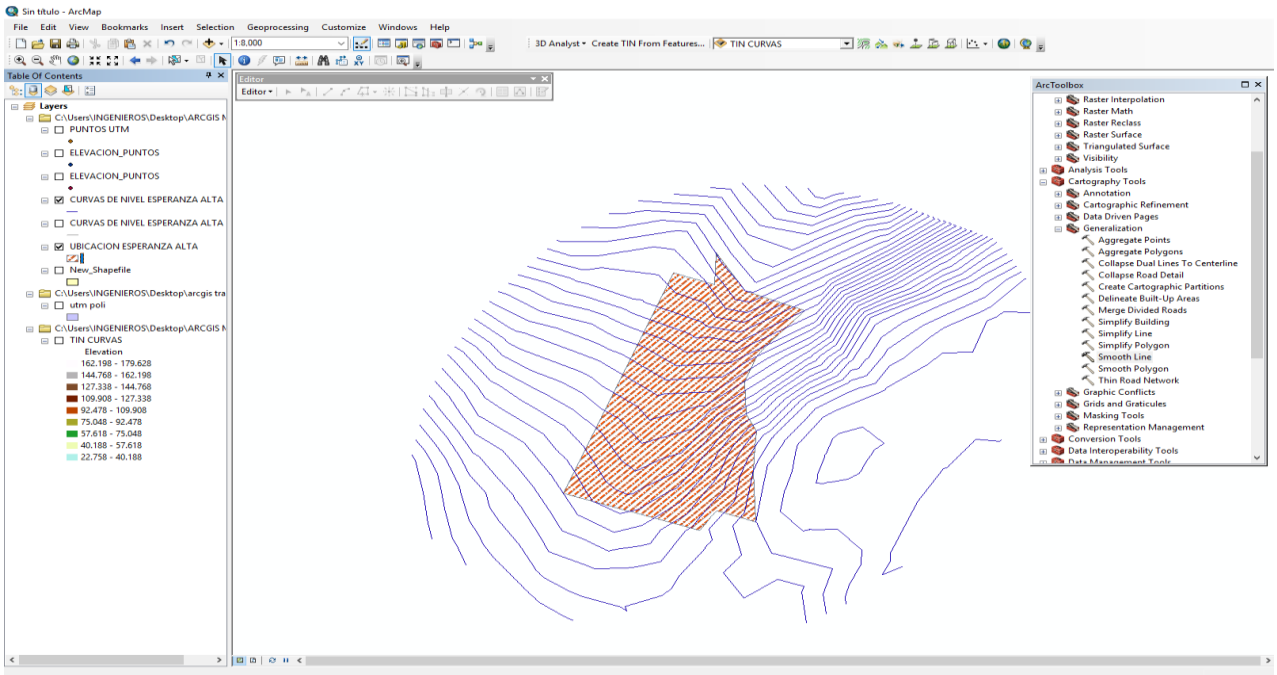
Se tiene las curvas de nivel con el TIN generado recientemente



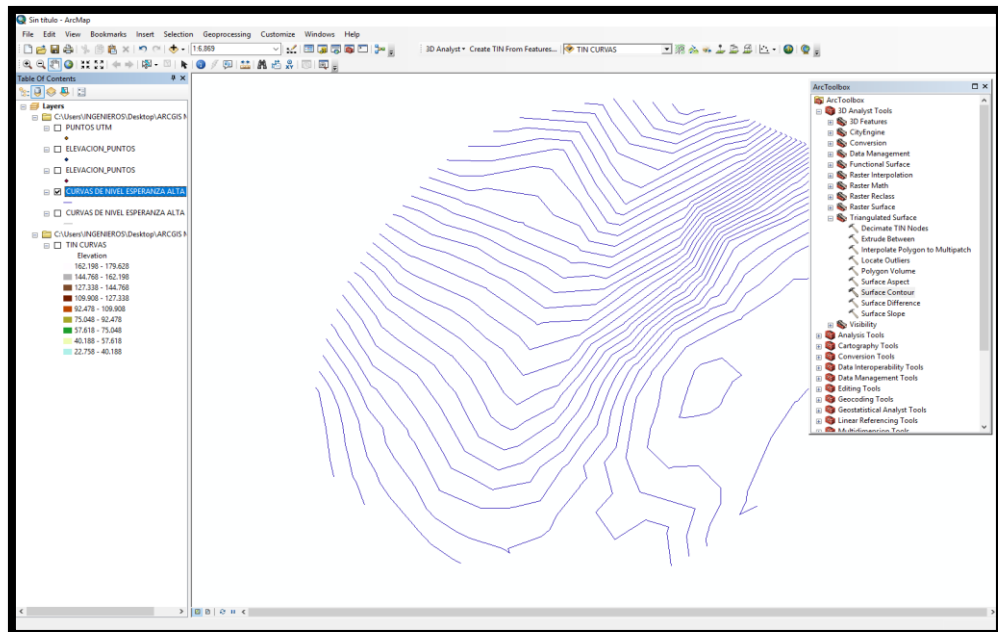
- Crear las curvas de nivel, nos dirigimos a la herramienta 3D Analyst Tools < Triangulated Surface < Surface Contour

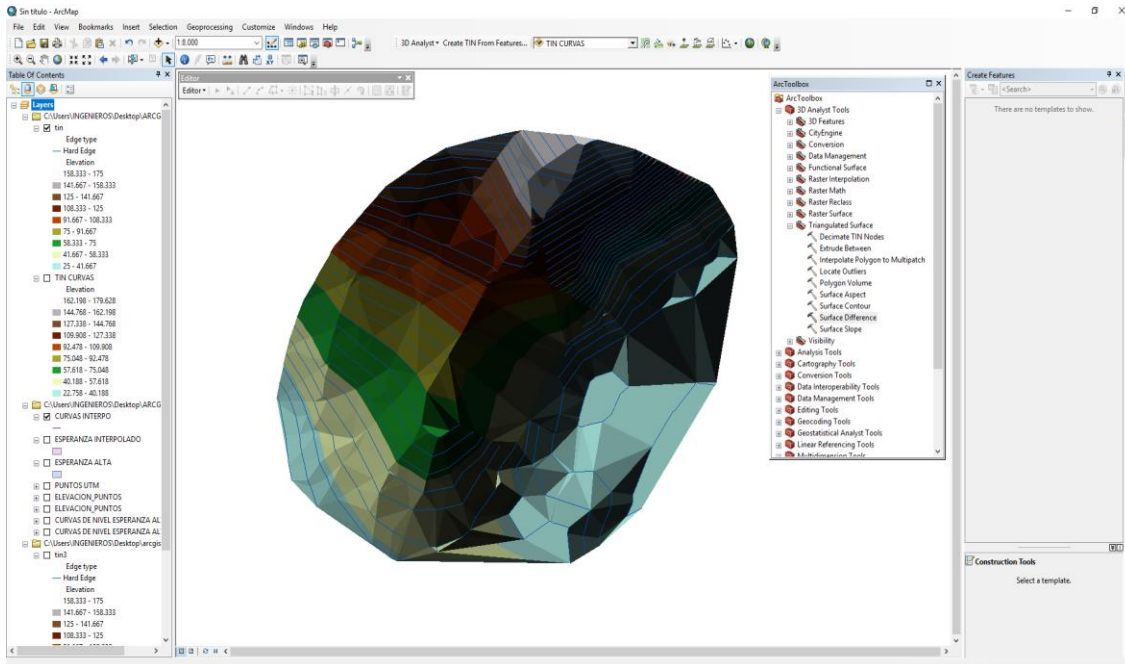


- Ahora una vez obtenido las curvas de nivel y el área de zona de estudio, se determina el volumen de los deslizamientos de tierras con dicho programa como se muestra en la siguiente imagen.

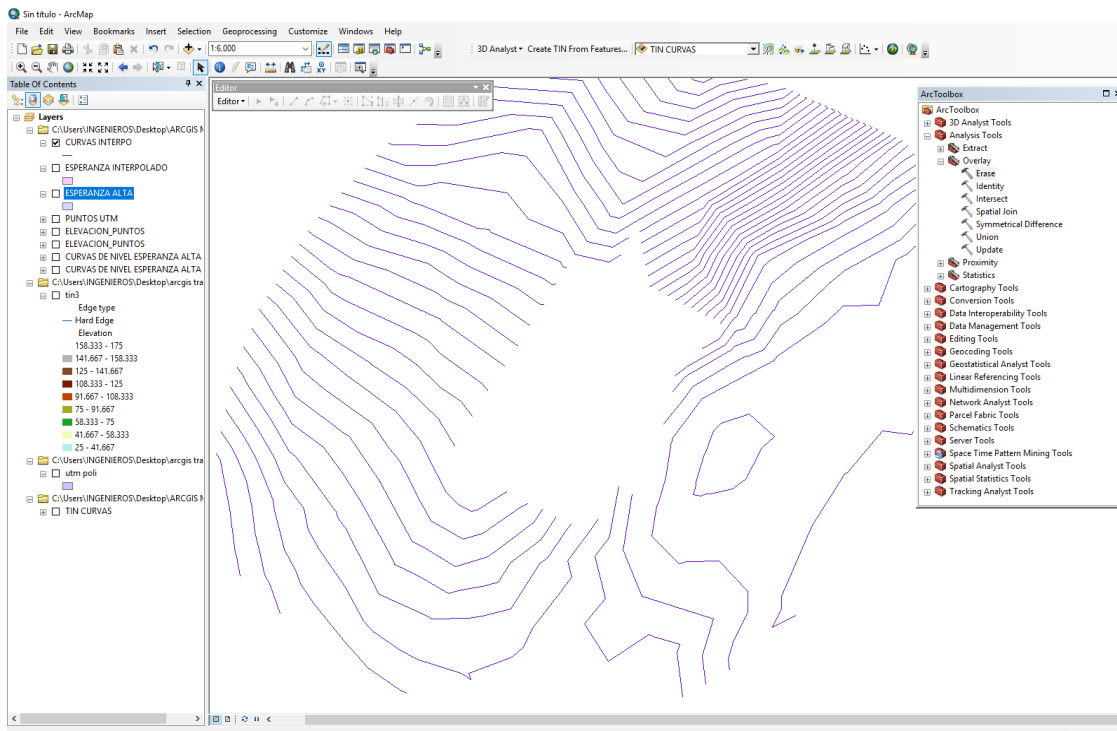


- Interpolamos las curvas de nivel con el área de estudio y el TIN que se obtuvo anteriormente:

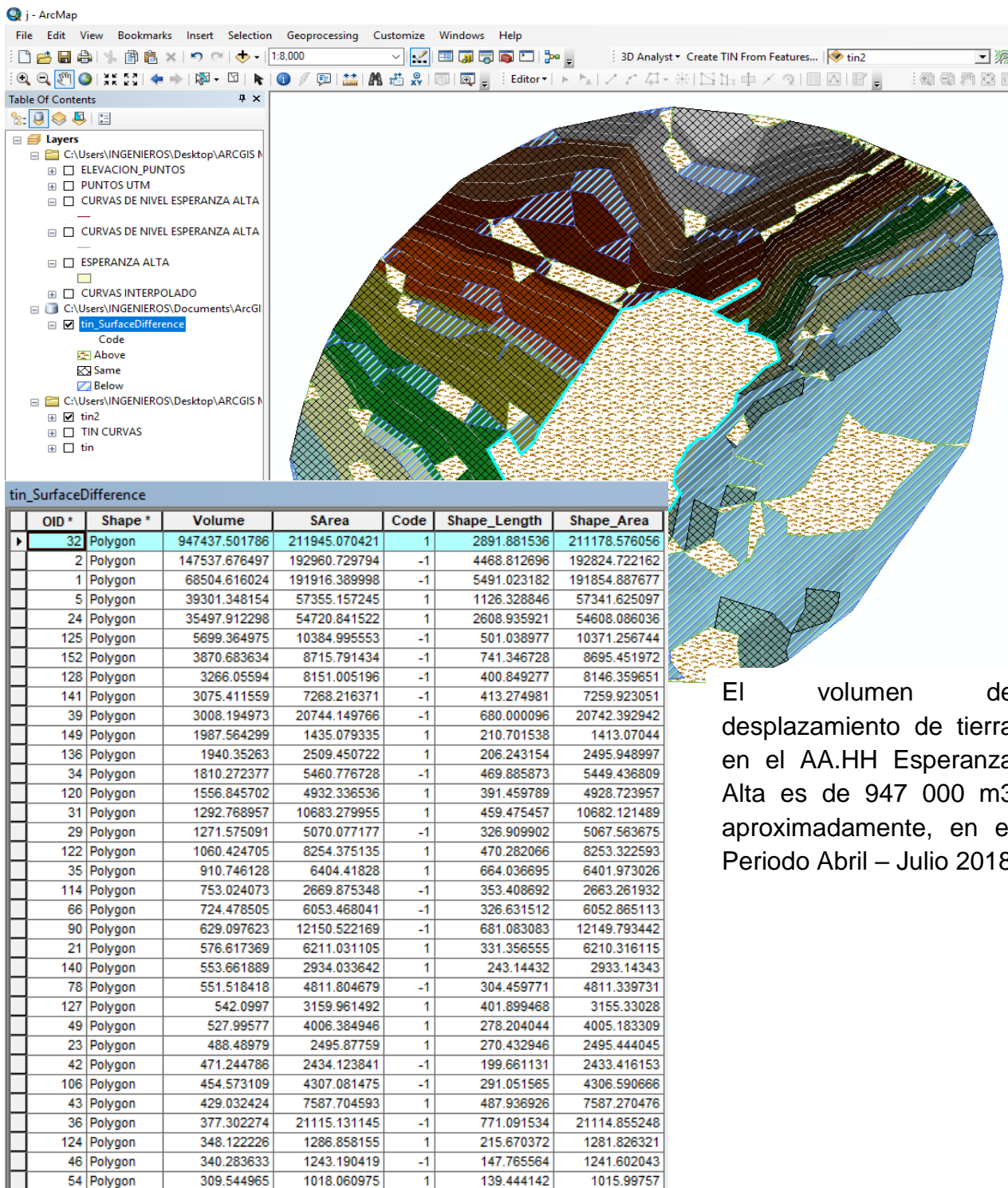




- Proseguimos a restar las curvas de nivel una vez interpolado el TIN y el área de estudio, con la herramienta ERASE para así poder determinar solo lo que está dentro del polígono que en este caso es el AA.HH Esperanza Alta.



- Por último, para hallar el deslizamiento de la zona del proyecto necesitaremos restar el primer TIN con el segundo TIN y es ahí como se halla el volumen de deslizamiento



El volumen de desplazamiento de tierra en el AA.HH Esperanza Alta es de 947 000 m³ aproximadamente, en el Periodo Abril – Julio 2018

3.5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Como para buscar una propuesta de solución ante este tipo de peligro que se ve en el Asentamiento Humano Esperanza Alta, ya que este peligro que viene a ser los deslizamientos, se busca realizar el diseño de un muro de contención, según el terreno que se tiene, para poder contrarrestar este peligro, y así mismo salvar vidas humanas con dicha protección para sus viviendas.

A través de esta investigación corroboramos hallazgos como son la falta de un expediente técnico de un muro de contención por parte de la municipalidad y también ver la poca relación que tiene con la población para poder capacitarlos y brindar el apoyo necesario ante estos deslizamientos.

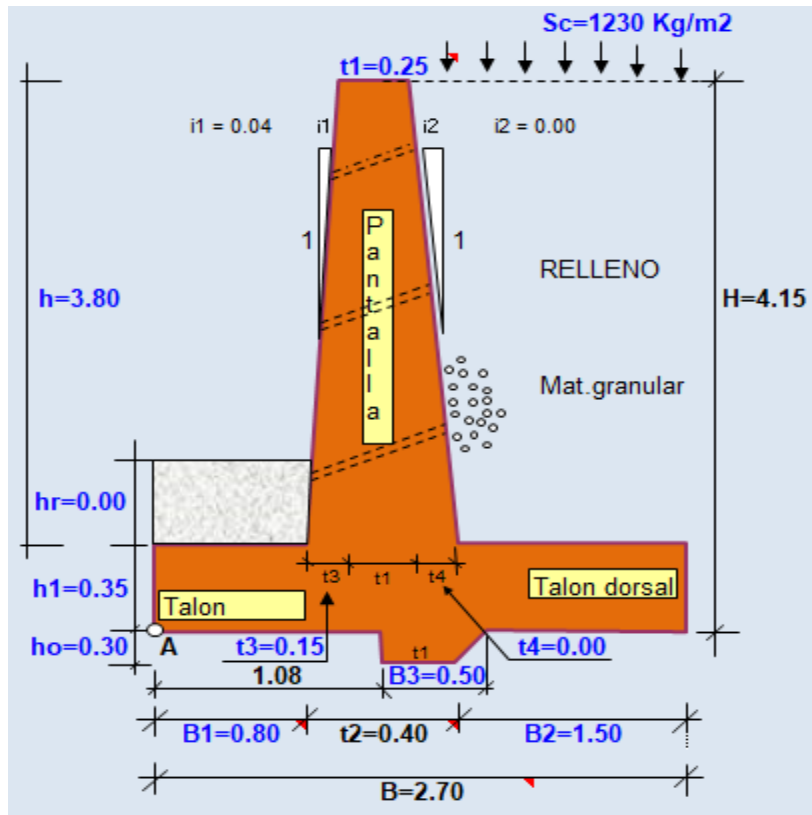
Se toma como consideración como la mejor alternativa una estructura de concreto armado que viene a ser la mejor solución ante este peligro, que es el deslizamiento así teniendo en cuenta proteger y facilitar beneficios y no molestias ante estos problemas, es por ello que la estructura rígida y mejor diseñada para reducir la vulnerabilidad es el muro de contención.

CÁLCULOS DEL DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN

DATOS

Peso específico del relleno	γ_S	1630.00	Kg/m ³
Peso específico del concreto	γ_C	2100.00	Kg/m ³
Calidad diseño de concreto	f_c	210.00	Kg/cm ²
Ang.fricc.Intern. suelo a contener	ϕ	33.00	°
Capacidad portante del terreno	σ_t	1.09	Kg/cm ²
Coef. de fricción concreto-terreno	f_2	0.600	
Espesor de recubrimiento del acero	r	0.05	m
Esfuerzo de fluencia del acero	f_y	4200.00	Kg/cm ²

PREDIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO DISEÑO



CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene:

$$K_a = \cos \beta * \left(\frac{\cos \beta - \sqrt{(\cos^2 \beta - \cos^2 \theta)}}{\cos \beta + \sqrt{(\cos^2 \beta - \cos^2 \theta)}} \right)$$

$$K_p = \cos \beta * \left(\frac{\cos \beta + \sqrt{(\cos^2 \beta - \cos^2 \theta)}}{\cos \beta - \sqrt{(\cos^2 \beta - \cos^2 \theta)}} \right)$$

$$K_a = (1 - \text{SEN} \theta) / (1 + \text{SEN} \theta) = 0.32$$

$$K_p = (1 + \text{SEN} \theta) / (1 - \text{SEN} \theta) = 3.12$$

CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga hs

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0.75 \text{ M}$$

Pi	Pa (Tn)	Xi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_s * H^2$ 4.49	1.38	6.198
Sobrecarga	$K_a * \gamma_s * h_s * H$ 1.63	2.08	3.398
TOTAL	6.125 Tn		9.596 Tn-m

CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t1 * h * \gamma c^0$	1.995	1.075
P2	$1/2 * (t4 * h) * \gamma c^0$	0.000	1.200
P3	$1/2 * (t3 * h) * \gamma c^0$	0.599	0.900
P4	$B * h1 * \gamma c^0$	1.985	1.350
P5	$1/2 * (t1 + B3) * h_o * \gamma c^0$	0.236	1.269
P6	$1/2 * (t4 * h) * \gamma_s$	0.000	1.200
P7	$B2 * h * \gamma_s$	9.291	1.950
P8	$h * r * B1 * \gamma_s$	0.000	0.400
P9	$t3 * h^2 * \gamma_s / (2 * h)$	0.000	0.800
Sc	$B2 * h_s * \gamma_s$	1.845	1.950
TOTAL	15.950 Tn		27.377

Luego, el $M_u = 1.7 * M_v = 12.94 \text{ Tn-m}$

CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

$$X = (M_r - M_v) / P = 1.11 \text{ m}$$

Excentricidad

como $e < B/6$, entonces **OK**

$$e = B/2 - X = 0.24 \text{ m}$$

$$P(1 + 6e/B) / B = 0.90 \text{ kg/cm}^2 \leq C_{ps} = 1.1 \text{ OK}$$

$$P(1 - 6e/B) / B = 0.28 \text{ kg/cm}^2 < C_{ps} = 1.1 \text{ OK}$$

Luego, $q = (q_{\min} - q_{\max}) / B * X + q_{\max}$

Para $X = B/2$, $q_1 = 7,165.39 \text{ kg/m}^2$

Para $X = B/2 + t$, $q_2 = 6,250.56 \text{ kg/m}^2$

CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)

$$C_v = M_r / M_v = 2.85 > FSV = 2 \quad \text{OK}$$

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

El deslizamiento se puede producir en la interfase base del muro y el suelo

$$\text{Coefic. de fricción } m = 0.60$$

El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

$$m = 0.9 * \tan(\phi_s) = 0.54$$

Utilizando el menor m , se tiene:

$$P_p = 1/2 * K_p * \gamma_s * (h_o + h_1 + h_r)^2 = 1.076$$

$$FD = (m * P + P_p) / P_a = 1.60 > 5 \quad \text{FSD} = 1. \quad \text{OK}$$

CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga h_s

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0.75 \text{ m}$$

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	M (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_s * h^2$ 3.77	h/3 1.27	4.770
Sobrecarga	$K_a * \gamma_s * h_s * h$ 1.50	h/2 1.90	2.842
TOTAL	5.262 Tn		7.612 Tn-m

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro

Ru:

$$Ru = Mu / (b \cdot d^2), \text{ para } b=1 \text{ m,}$$
$$Ru = 11 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 \cdot p \cdot Fy \cdot (1 - 0.59 \cdot p \cdot Fy / f'c)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática,}$$
$$p = 0.30 \%$$

Area de acero

vertical

$$As = p \cdot d \cdot b, \text{ b}=100, \text{ As} = 10.56 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 0.0015b \cdot t^2 = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego resulta } As = 10.56 \text{ cm}^2$$

Area del acero

horizontal

De la base hasta la parte media

$$As \text{ mín} = 0.0025b \cdot t^2 = 10.00 \text{ cm}^2$$

De la parte media a superior

$$As \text{ mín} = 0.0025b \cdot t' = 8.13 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento máximo del

acero

$$S < = 3d \text{ Y } S < = 45 \text{ cm}$$

DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL

MURO

Distribución del acero

vertical

$$\text{Usar } \emptyset \text{ 1/2" @ 12.0 cm}$$

S_{max}

$$/ 2 = 23\text{cm OK}$$

Distribución del acero horizontal inferior

El exterior con las 2/3 partes

Usar \emptyset 3/8 @ 21.0 cm $S_{max} = 45\text{cm OK}$
El interior con 1/3

Usar \emptyset 1/2 @ 19.0 cm $S_{max} = 45\text{cm OK}$

Distribución del acero horizontal superior

El exterior con las 2/3 partes

Usar \emptyset 3/8 @ 26.0 cm $S_{max} = 45\text{cm OK}$
El interior con 1/3

Usar \emptyset 1/2 @ 23.5 cm $S_{max} = 45\text{cm OK}$

LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

Para $\emptyset < 7/8$, $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (6.63 * f'c^{0.5})$

Para $\emptyset \geq 7/8$, $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (5.31 * f'c^{0.5})$

Luego, resulta $L = 50\text{ cm}$

CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir

\emptyset
1" @ 24cm Luego $A_s = 5.38\text{ cm}^2$ $S_{ma} > 45\text{cm OK}$
 $a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * 100) = 1.26\text{ cm}$

En la corona $M1 = \emptyset * A_s * f_y * (t1 - r - a/2) = 3.94\text{ Tn-m}$

$M2 = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2)$

En la base = 7.11 Tn-m

Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada

por M1 y M2, se determina el punto de intersección para $h_i = 0.23\text{ m}$

El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en $h_i + d = 0.58\text{ m}$

VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

$$Vu = 1.7 * (1/2 * Ka * \gamma_s * h^2 + Ka * \gamma_s * h_s * h) = 8945 \text{ Kg}$$

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d = 22849 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \emptyset Vc$, **OK**

CÁLCULO DE ACERO EN LA ZAPATA

Talón dorsal

$$Wu = 1.4 * (\gamma_s * h + h_1 + C156 + h_1 * \gamma_c^0) + 1.7 * Sc = 11792 \text{ Kg-m}$$

$$Mu = Wu * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 * B^2 / 6 + q_{min} * B^2 / 3) = 5685 \text{ Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b = 1 \text{ m}, \quad Ru = 6.32 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / f'c)$$

$$0.17$$

Resolviendo la ecuación cuadrática, $p =$

$$\%$$

$$As = p * d * b, \text{ b} = 100, \text{ As} =$$

$$= 5.1 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 0.0020b * h_1 =$$

$$= 7.0 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego, } As = 7.0 \text{ cm}^2$$

Distribución del acero

vertical: Usar \emptyset 1/2" @ 18.0 cm $S_{max} = 45\text{cm}$ **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu = Wu * B^2 - 1.7 * (q_2 + q_{min}) * B^2 / 2$$

$$= 6123 \text{ Kg}$$

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d = 19585 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \emptyset Vc$ **OK**

Talón frontal

$$Mu = 1.7 * (q_{max} * B^2 / 3 + q_1 * B^2 / 6) = 4562 \text{ Kg-m}$$

- Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b = 1 \text{ m}, \quad Ru = 5.07 \text{ Kg/cm}^2$$

- Por otro lado, $Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / f'c)$

Resolviendo la ecuación cuadrática, $p = 0.14 \%$

$$As = p * d * b, \text{ b} = 100, \text{ As} = 4.1 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 0.0020b * h_1 = 7.0 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego, } As = 7.0 \text{ cm}^2$$

Distribución del
acero vertical: Usar Ø 1/2" @ 18.0 cm Smax= 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu=1.7*B1/2*(q_{max}+q_1) = 10989 \text{ Kg}$$

$$\phi Vc=0.85*0.53*f'c^{0.5}*b*d = 19585 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \phi Vc$, **OK**

DIENTE CONTRA EL DESLIZAMIENTO

$$\text{Empuje pasivo } Pp = Kp*\gamma_s*(h_1+hr)h_o + Kp*\gamma_s*ho^2/2 = 0.99 \text{ Tn}$$

$$\text{Brazo del momento } Y = (3*(h_1+hr)+2*ho)*ho/(6*(h_1+hr)+3*ho) = 0.17$$

$$Mn = Pp*Y = 0.16 \text{ Tn-m}$$

$$Mu = 1.4 * Mn = 0.2294 = 0.24$$

Peralte

$$d = B3 - r = 45 \text{ cm}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu/(b*d^2), \text{ para } b=1 \text{ m, } Ru = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9*p*Fy*(1-0.59*p*Fy/f'c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática, $p = 0\%$

Area de acero vertical

$$As = p*d*b, b=100, As = 0 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 0.0015b*B3 = 7.50 \text{ cm}^2$$

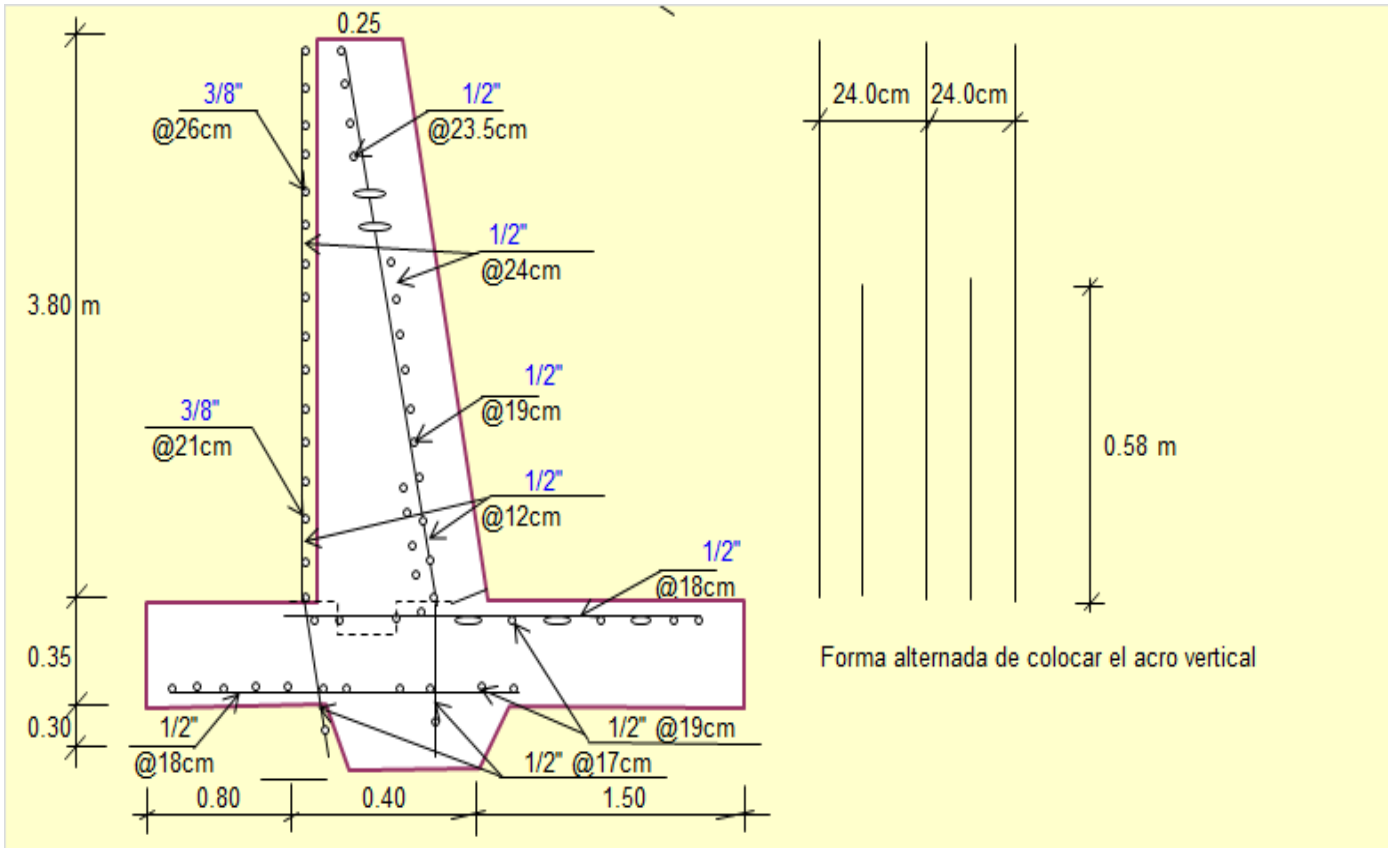
Distribución del acero
vertical: Usar Ø 1/2" @ 17.0 cm Smax = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu=1.7*(1/2*Kp*\gamma_s*(ho+h_1+hr)^2) = 1829 \text{ Kg}$$

$$\phi Vc=0.85*0.53*f'c^{0.5}*b*d = 29378 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \phi Vc$, **OK**

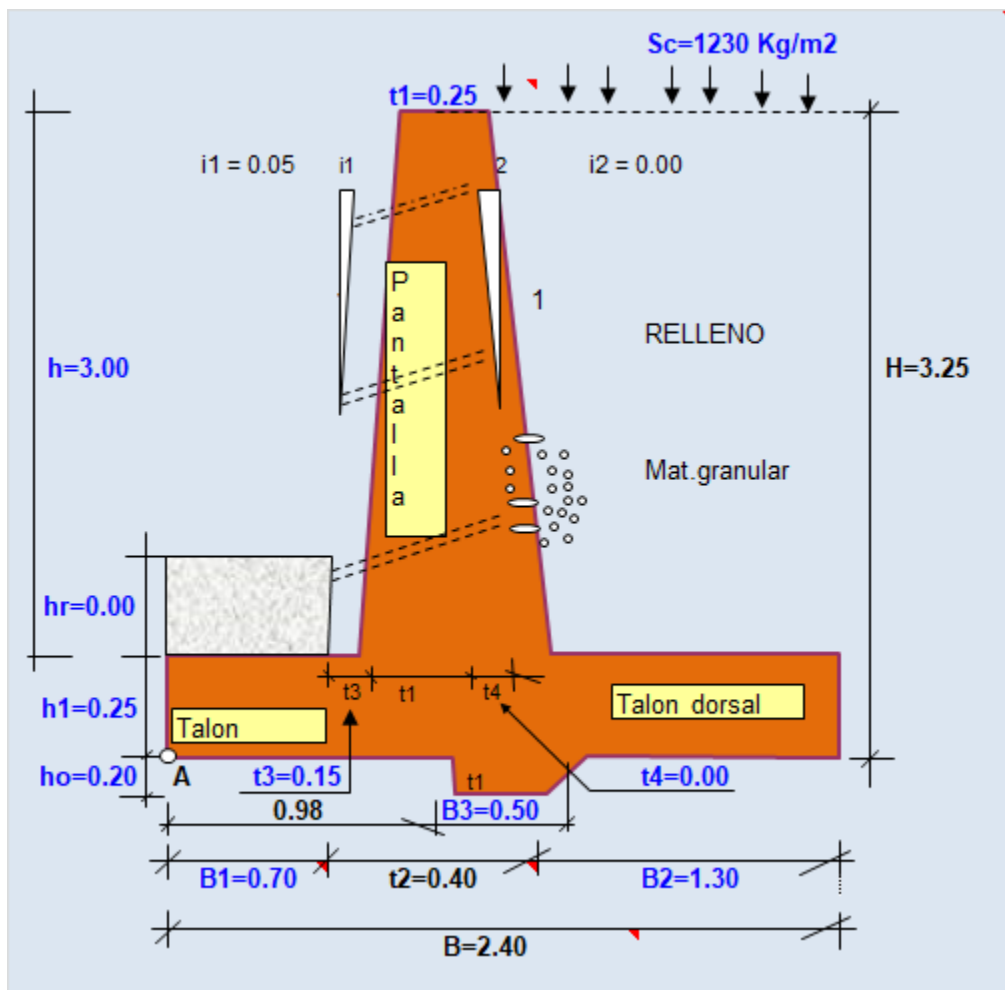


DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN VERTICAL

DATOS

Peso específico del relleno	γ_s	1630.00 Kg/m ³
Peso específico del concreto	γ_c^0	2100.00 Kg/m ³
Calidad diseño de concreto	f_c	210.00 Kg/cm ²
Ang.fricc.Intern. suelo a contener	ϕ	31.00 °
Capacidad portante del terreno	σ_t	0.61 Kg/cm ²
Coef. de fricción concreto-terreno	f_2	0.600
Espesor de recubrimiento del acero	r	0.05 m
Esfuerzo de fluencia del acero	f_y	4200.00 Kg/cm ²

PREDIMENSIONAMIENTO

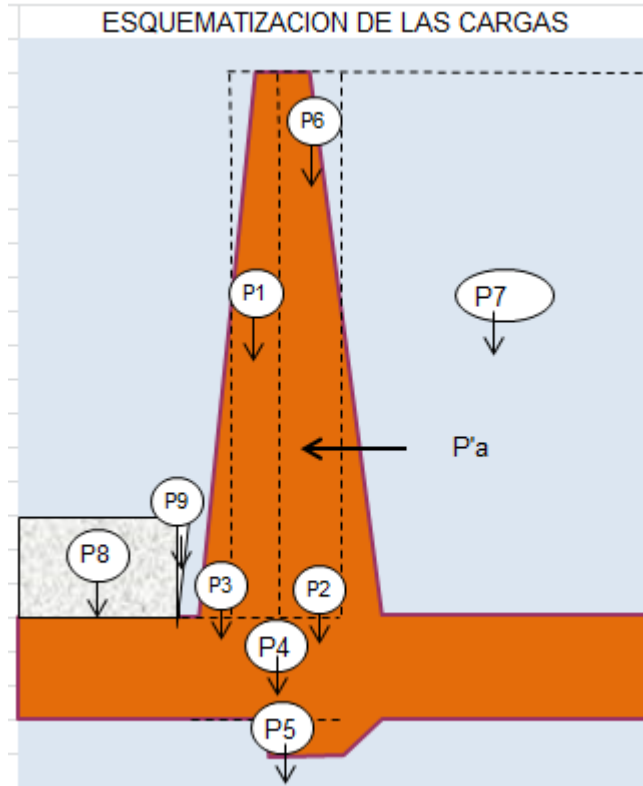


CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = (1 - \text{SEN}\varnothing) / (1 + \text{SEN}\varnothing) = 0.32$$

$$K_p = (1 + \text{SEN}\varnothing) / (1 - \text{SEN}\varnothing) = 3.12$$



CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga h_s

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0.75 \text{ m}$$

Pi	Pa (Tn)	Xi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_s * H^2$ 2.75	1.08	2.975
Sobrecarga	$K_a * \gamma_s * h_s * H$ 1.28	1.63	2.085
TOTAL	4.034 Tn		5.060 Tn-m

CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO M_v CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t1 \cdot h \cdot \gamma c^0$	1.575	0.975
P2	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma c^0$	0.000	1.100
P3	$1/2 \cdot (t3 \cdot h) \cdot \gamma c^0$	0.473	0.800
P4	$B \cdot h1 \cdot \gamma c^0$	1.260	1.200
P5	$1/2 \cdot (t1 + B3) \cdot h0 \cdot \gamma c^0$	0.158	1.169
P6	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma s$	0.000	1.100
P7	$B2 \cdot h \cdot \gamma s$	6.357	1.750
P8	$h r \cdot B1 \cdot \gamma s$	0.000	0.350
P9	$t3 \cdot h r^2 \cdot \gamma s / (2 \cdot h)$	0.000	0.700
Sc	$B2 \cdot h s \cdot \gamma s$	1.599	1.750
TOTAL	11.421 Tn		17.533

CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

$$X = (Mr - M_v) / P = 1.09 \text{ m}$$

Excentricidad

$$e = B/2 - X = 0.11 \text{ m, como } e < B/6, \text{ entonces Ok}$$

$$q_{\max} = P(1 + 6e/B) / B = 0.60 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{\min} = P(1 - 6e/B) / B = 0.35 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Luego, } q = (q_{\min} - q_{\max}) / B \cdot X + q_{\max}$$

$$\text{Para } X = B1, \quad q1 = 5,293.72 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Para } X = B1 + t2, \quad q2 = 4.865.74 \text{ kg/m}^2$$

CHEQUEO POR VOLTEO

(Cv)

$$Cv = Mr / M_v$$

$$= 3.46 > FSV = 2$$

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)

El deslizamiento se puede producirse en la interfase base del muro y el suelo

$$\text{Coefic. de fricción } \mu = 0.60$$

El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

$$\mu = 0.9 \cdot \tan(\phi_s) = 0.54$$

Utilizando el menor μ , se tiene:

$$P_p = \frac{1}{2} \cdot K_p \cdot \gamma_s \cdot (h_o + h_1 + h_r)^2 = 0.5156$$

$$FD = (\mu \cdot P + P_p) / P_a = 1.70 > FSD = 1.5 \text{ OK}$$

CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga h_s

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0.75 \text{ m}$$

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	M (Tn-m)
Empuje activo	$\frac{1}{2} \cdot K_a \cdot \gamma_s \cdot h^2$ 2.35	h/3 1.00	2.347
Sobrecarga	$K_a \cdot \gamma_s \cdot h_s \cdot h$ 1.18	h/2 1.50	1.771
TOTAL	3.528 Tn		4.118 Tn-m

Luego, el $M_u = 1.7 \cdot$

$$M_v = 7.00 \text{ Tn-m}$$

Cálculo del peralte efectivo (d)

$$d = t_2 - r = 35.00 \text{ cm}$$

Cálculo de la cuantía del acero mediante el parámetro R_u :

$$R_u = M_u / (b \cdot d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad R_u = 6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 \cdot p \cdot F_y \cdot (1 - 0.59 \cdot p \cdot F_y / f'c)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0.16\%$$

Área de acero vertical

$$A_s = p \cdot d \cdot b, \quad b=100, \quad A_s = 5.66 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0015b \cdot t_2 = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego resulta } A_s = 6.0 \text{ cm}^2$$

Área del acero horizontal

De la base hasta la parte media

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0025b \cdot t_2 = 10 \text{ cm}^2$$

De la parte media a superior

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0025b \cdot t' = 8.13 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento máximo del acero

$$S <= 3d \text{ Y } S <= 45 \text{ cm}$$

DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL MURO

Distribución del acero vertical

Usar \emptyset 1/2" @ 21.5 cm $S_{max} / 2 = 22.5\text{cm}$ **OK**

Distribución del acero horizontal inferior

El exterior con las 2/3 partes

Usar \emptyset 3/8 @ 21.0 cm $S_{max} = 45\text{cm}$ **OK**

El interior con 1/3

Usar \emptyset 1/2 @ 19.0 cm $S_{max} = 45\text{cm}$ **OK**

Distribución del acero horizontal superior

El exterior con las 2/3 partes

Usar \emptyset 3/8 @ 26.0 cm $S_{max} = 45\text{cm}$ **OK**

El interior con 1/3

Usar \emptyset 1/2 @ 23.5 cm $S_{max} = 45\text{cm}$ **OK**

LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

Para $\emptyset < 7/8$, $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (6.63 * f'_c^{0.5})$

Para $\emptyset \geq 7/8$, $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (5.31 * f'_c^{0.5})$

Luego, resulta

$L = 50\text{ cm}$

CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir

$\emptyset 1" @ 43\text{cm}$ Luego $A_s = 3$

cm^2

$a = A_s * f_y / (0.85 * f'_c * 100) = 0.71\text{cm}$

En la corona $M_1 = \emptyset * A_s * f_y * (t_1 - r - a/2) = 2.23\text{ Tn-m}$

En la base $M_2 = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2) = 3.97\text{ Tn-m}$

Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada por M_1 y M_2 , se determina el punto de intersección para $h_i = 0.23\text{m}$

El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en $h_i + d = 0.58\text{m}$

VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

$V_u = 1.7 * (1/2 * K_a * \gamma_s * h^2 + K_a * \gamma_s * h_s * h) =$

5998 Kg

$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f'_c^{0.5} * b * d = 22849\text{ Kg}$

Como $V_u < \emptyset V_c$, **OK**

CÁLCULO DE ACERO EN LA ZAPATA

TALÓN DORSAL

$$\begin{aligned}W_u &= 1.4 * (\gamma_s * h + h_1 + C156 + h_1 * \gamma_c^0) + 1.7 * S_c = & 9672 & \text{Kg/m} \\M_u &= W_u * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 * B^2 / 6 + q_{\min} * B^2 / 3) = & 2515 & \text{Kg-m}\end{aligned}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro R_u :

$$R_u = M_u / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad R_u = 6.29 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f'c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática, $p = 0.17\%$

$$A_s = p * d * b, \quad b=100, \quad A_s = 3.4 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0020b * h_1 = 5 \text{ cm}^2$$

Luego, $A_s =$

$$5 \text{ cm}^2$$

Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset 1/2'' @ 25.5 \text{ cm}$ $S_{\max} = 45 \text{ cm}$

Verificando la fuerza cortante

$$V_u = W_u * B^2 - 1.7 * (q_2 + q_{\min}) * B^2 / 2 = 3357 \text{ Kg}$$

$$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d = 13057 \text{ Kg}$$

TALON FRONTAL

$$M_u = 1.7 * (q_{\max} * B^2 / 3 + q_1 * B^2 / 6) = 2413 \text{ Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro

R_u :

$$R_u = M_u / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad R_u = 6.03 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f'c)$$

Resolviendo la ecuación cuadrática, $p = 0.16\%$

$$A_s = p * d * b, \quad b=100, \quad A_s = 3.3 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ mín}} = 0.0020b * h_1 = 5 \text{ cm}^2$$

Luego, $A_s = 5 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset 1/2'' @ 25.5 \text{ cm}$ $S_{\max} = 45 \text{ cm}$ **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$V_u = W_u * B^2 - 1.7 * (q_2 + q_{\min}) * B^2 / 2 = 6745 \text{ Kg}$$

$$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d = 13057 \text{ Kg}$$

Como $V_u < \emptyset V_c$, OK

DIENTE CONTRA EL DESLIZAMIENTO

$$\begin{aligned}\text{Empuje pasivo } P_p &= K_p \cdot \gamma_s \cdot (h_1 + h_r) h_o + K_p \cdot \gamma_s \cdot h_o^2 / 2 = 0.46 \text{ Tn} \\ \text{Brazo del momento } Y &= (3 \cdot (h_1 + h_r) + 2 \cdot h_o) \cdot h_o / (6 \cdot (h_1 + h_r) + 3 \cdot h_o) = 0.11 \\ M_n &= P_p \cdot Y = 0.05 \\ &\text{Tn-m} \\ \mu &= 1.4 \cdot M_n = 0.07\end{aligned}$$

Peralte
 $d = B_3 - r$
 $= 45 \text{ cm}$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro R_u :

$$\begin{aligned}R_u &= \mu / (b \cdot d^2), \text{ para } b=1 \text{ m, } R_u = 0 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{Por otro lado, } R_u &= 0.9 \cdot p \cdot F_y \cdot (1 - 0.59 \cdot p \cdot F_y / f'c) \\ \text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p &= 0.00 \%\end{aligned}$$

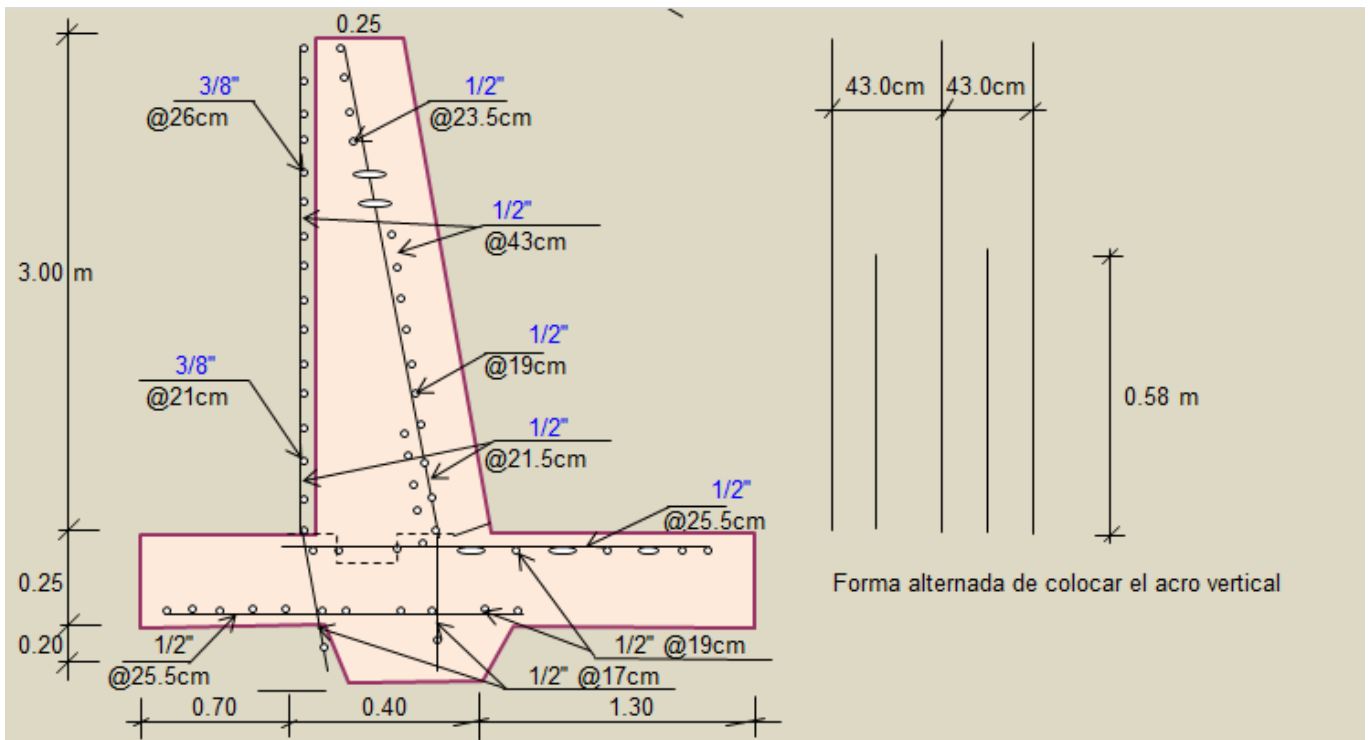
Area de acero vertical

$$\begin{aligned}A_s &= p \cdot d \cdot b, b=100, A_s = 0.00 \text{ cm}^2 \\ A_{s \text{ mín}} &= 0.0015 b \cdot B_3 = 7.50 \text{ cm}^2 \\ \text{Luego resulta } A_s &= 7.50 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset 1/2'' @ 17 \text{ cm}$ $S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$ **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$\begin{aligned}V_u &= 1.7 \cdot (1/2 \cdot K_p \cdot \gamma_s \cdot (h_o + h_1 + h_r)^2) = 876 \text{ Kg} \\ \emptyset V_c &= 0.85 \cdot 0.53 \cdot f'c^{0.5} \cdot b \cdot d = 29378 \text{ Kg} \\ \text{Como } V_u &< \emptyset V_c, \quad \mathbf{OK}\end{aligned}$$



IV. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo principal determinar el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta ya que se encuentran ubicados muy cerca al cerro Esperanza, además de tener una pendiente crítica si hubiera un movimiento telúrico. Por otra parte, se realizó un cuestionario y ficha técnica apoyado con las matrices de INDECI para saber los rangos de la vulnerabilidad según su grado Muy Alto, Alto, Medio y Bajo. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

Para Hernández la vulnerabilidad “Es la capacidad de un elemento o conjunto de elementos para hacer frente o resistir a la debilidad y exposición de una amenaza la cual tiene una valoración por grados. Puede ser: ambiental o ecológica, económica, social, física y otros”.

Y según los resultados de la metodología en mis objetivos establecidos, está empleada para determinar la vulnerabilidad, nos dio que el grado de vulnerabilidad total de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta se encuentra Alto con un porcentaje de 62%, esto quiero decir que las viviendas son muy vulnerables si se diera un deslizamiento de gran magnitud, así como la población no pudiera resistir.

En base a las literaturas revisadas para la elaboración del proyecto, se menciona que los deslizamientos se dan mayormente en taludes donde los terrenos escarpados o terrenos que son débiles no tienen el asentamiento necesario para poder sostenerse y según los estudios realizados en la zona de estudio se tiene que suelo posee una capacidad portante baja y que el tipo de suelo hace que sea más frecuente los deslizamientos.

Por consiguiente y respecto al grado de vulnerabilidad, los resultados obtenidos según cada tipo de vulnerabilidad varían según los indicadores evaluados.

En primer lugar para determinar el grado de vulnerabilidad física que es la “capacidad o propensión de ser dañada que tiene una estructura” (Martínez Katuska, 2011) se tuvo que evaluar según su localización de la vivienda, material predominante y estado de conservación, esto significa que al estar la vivienda más cerca al cerro, tener un suelo malo con capacidad portante bajo y que la vivienda se encuentre en condiciones malas tenga una vulnerabilidad física alta como se obtuvo en nuestros resultados con un 51% de todas las manzanas estudiadas.

En segundo lugar tenemos la vulnerabilidad social, la cual se analiza por el nivel de organización y participación que tiene la población para prevenir y responder antes situaciones de emergencia, conforme a los resultados tenemos un VS de 73% que es un grado Alto, lo que significa que no hay mucha relación entre las autoridades y las familias en lo que es la capacitación y prevención ante los deslizamientos y ellos no sabrían que hacer al momento de ocurrir estos peligros.

Con lo antes mencionado y con los resultados obtenidos, se puede decir que la vulnerabilidad total en el AA.HH Esperanza Alta es Alta con un valor de 62% y que esta zona es una población que tiene una débil relación con las autoridades y que los materiales usados en la construcción de sus viviendas son precarios.

De los resultados de estos estudios también se obtuvo el volumen de deslizamiento de dicho asentamiento humano que fue determinado con el apoyo del programa ArcGis, y según los resultados es de 947 mil m³ aproximadamente, la cual quiere decir que es muy propenso a este peligro.

Este estudio también evidencia lo anteriormente expuestas por otras investigaciones donde se comprueba que las zonas más vulnerables antes estos deslizamientos son justamente las que se encuentran cerca a los cerros y que tiene una pendiente critica, así como un suelo blando, al tener una vulnerabilidad alta y un volumen de deslizamiento mayor en esta zona estudiada se tiene que hacer una propuesta para poder contrarrestar los deslizamientos en esta zonas porque muy frecuente ocurre,

Es por ello que en los anexos se puede ver la propuesta de un muro de contención que está diseñado según el terreno que se tiene, para que pueda ayudar a las viviendas a contrarrestar este peligro, así mismo salvar vidas humanas con dicha protección para sus viviendas.

Por otro lado, la encuesta realizada a las personas del AA.HH Esperanza Alta comprueba que la mayoría de la población no quiere reubicar de esa zona porque ya están acostumbrados y porque no tiene los ingresos suficientes para ir a otro lugar.

Podemos resumir que los resultados obtenidos con relación a las fuentes han sido consistentes con lo evidenciado por la literatura de investigación.

Esta investigación corrobora hallazgos como son la falta del expediente técnico de un muro de contención por parte de la municipalidad y también la poca relación que se tiene con la población para poder capacitarlos y brindar el apoyo necesario ante estos deslizamientos, ya que por versiones de la población señala que ellos utilizan sus propios medios para poder traer una maquinaria que limpie todas las pistas de esa zona porque están con arenas producto de los deslizamientos impidiendo el paso de la población y los vehículos,

V. CONCLUSIONES

1. Según los objetivos planteados; los resultados el grado de vulnerabilidad física de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta es Alta y tiene un valor de 51%, con la ayuda de la ficha técnica y encuesta aplicado en campo.
2. Así mismo tomando en cuenta los Objetivos secundarios, la vulnerabilidad social de todas las manzanas tiene un grado Alto con un valor de 73% ya que hay una débil relación entre la población y las autoridades respectivas cuando ocurre un deslizamiento ya sea de menor o mayor magnitud.
3. La vulnerabilidad total del Asentamiento Humano Esperanza Alta arroja un valor Alto con 62% de la sumatoria de los dos tipos de vulnerabilidades respecto a las dimensiones evaluadas.
4. El volumen de deslizamiento hallado en el AA.HH Esperanza Alta con el programa ArcGis arrojó un volumen de 947 000 m³ aproximadamente.
5. El 90% de las viviendas de la zona estudiada se encuentran expuestas a los deslizamientos, considerándose en un nivel de vulnerabilidad alto.
6. Se demostró que si hay un mal uso de materiales y técnicas de construcción en las viviendas la vulnerabilidad es alta, ya que ante un evento como son los deslizamientos estas viviendas no lo soportarían además de no tener el apoyo de las autoridades.
7. Actualmente no existe ningún muro de contención para prevenir los deslizamientos en las viviendas, por eso se elaboró la propuesta del expediente técnico en dicho Asentamiento Humano, la cual se puede visualizar en anexo.

VI. RECOMENDACIONES

- Dentro de un proyecto tan ambicioso como lo fue este, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo; por lo tanto, se recomienda para la primera conclusión a la que hemos llegado que la población tenga el apoyo o consulte a un ingeniero civil para la construcción de nuevas viviendas o la reparación de sus viviendas en mal estado, para poder así disminuir la vulnerabilidad física en esa zona.
- Para poder disminuir la vulnerabilidad social la Municipalidad, debe brindar su apoyo cuando ocurre un deslizamiento ya que las pistas se ven afectadas y los vehículos no pueden pasar, además aprovechar para capacitarlos ante este peligro, ya que la zona es un lugar crítico por tener pendientes altas.
- Otra recomendación sería que la población converse con la Municipalidad Provincial del Santa que regularice y acelere la ejecución de la obra de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta con el fin de reducir los deslizamientos que podrían ocasionar en las viviendas, porque el expediente que se realizó en el estudio de investigación se entregara a la municipalidad y a la comunidad para poder avanzar con dicha obra.
- Promover que las demás generaciones puedan utilizar el programa ArcGis y tengan acceso a los datos actuales de las precipitaciones para poder hacer un mapa de susceptibilidad de precipitaciones y saber la diferencia de volúmenes en el periodo donde llueve, porque en este estudio se analizó en el periodo que no es muy frecuente las lluvias por falta de tiempo y falta de recursos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PICHARDO, Karli. Análisis de vulnerabilidad a deslizamientos en el Distrito de Orosi, Provincia de Cartago. Costa Rica: 2004. 426 pp.
- GONZALEZ, Luis. Análisis de vulnerabilidad ante sismos y deslizamientos del sector de Jucó de Orosi de Paraíso de Cartago. 3.a ed. Colombia: 2013. pp. 30-76
- RAMIREZ, Alcides y CASAVARDE, Mateo: “Estabilización de Ladera Con muros de Contención para la Protección de Viviendas en la calle de San Isidro – Trujillo”. Perú: 2015. 98 pp.
- CHUQUISENGO, Orlando: “Propuesta Metodológica para la Gestión Local de Riesgos de Desastres, una Experiencia Práctica”. Perú: 2002.55 pp.
- INDECI. Manual de conocimientos Básicos para Comités de Defensa Civil y Oficinas de Defensa Civil. Lima-Perú. Nov. 2004.85 pp.
- SANTILLÁN, Giovanna. Manual para la Prevención de Desastres y respuesta a Emergencia, la experiencia de Apurímac y Ayacucho. Perú, 2005.22 pp.
- INDECI. Manual Básico para la Estimación del Riesgo, Dirección Nacional de Prevención, DINAPRE, Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos. Perú: 2006.25 pp.
- UNIVERSIDAD de Lima, INDECI. Pauta para tesis [en línea]
Disponible en:
<http://www.indeci.gob.pe/Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento>
<http://www.cofopri.gob.pe/>
- NORMA técnica de Edificaciones: Norma E 0.30 Perú. 2016

ANEXOS

EXPEDIENTE TÉCNICO

EXPEDIENTE TÉCNICO

Proyecto: “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018”



ABRIL - 2018

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
3. **PLANILLA DE METRADOS**
4. **PRESUPUESTO DE OBRA**
5. **ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS**
6. **RELACION DE INSUMOS**
7. **CRONOGRAMA PROGRAMADO DE AVANCE DE OBRA**
8. **ESTUDIOS REALIZADOS**
9. **FOTOGRAFIAS**
10. **PLANOS**

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

II. UBICACIÓN

El proyecto geográficamente se ubica en la zona de:

Departamento : Ancash

Provincia : Santa

Distrito : Chimbote

Localidad : AA.HH Esperanza Alta

III. ANTECEDENTES

Actualmente este recorrido presenta un incremento de tránsito debido al crecimiento de estos pueblos jóvenes y sus alrededores, que va aumentando aceleradamente, en tal sentido es necesario definir su vía y al mismo tiempo, realizar la construcción de muro de contención, que asegure la estabilidad del terreno, en el lado derecho de la vía aledaña con las viviendas, para brindar la comodidad y seguridad necesaria los moradores.

Debido al gran crecimiento de la zona en estudio, y que no cuenta con este servicio adecuado de transitabilidad, la Municipalidad Distrital de Chimbote, por intermedio del alcalde y la gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura, presentan el proyecto: **“GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018”**; con la cual se iniciarán los trabajos para mejorar el ornato de la zona, contribuyendo a la solución de problemas de la zona y el consiguiente desarrollo socioeconómico.

IV. OBJETIVOS

- Contribuir a dar seguridad a la vía urbana, evitando el derrumbe del talud existente.
- Mejorar las condiciones del poblador
- Mejorar el servicio vial
- Mejorar la comunicación propiciando un mejor transporte peatonal
- Proteger con la construcción de muro de contención las viviendas afectadas por el desnivel entre la vía y el interior de su propiedad

V. BENEFICIARIOS

Los beneficiados serán todos los habitantes del pasaje San Martín de Porras, que harán uso de la ejecución de la obra

VI. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

a) TÉCNICAS DE DISEÑO

El diseño en los planos que se adjuntan, han sido elaborados siguiendo las recomendaciones que nos proporciona el R.N.E.

b) DESCRIPCCION DE LA OBRA

Este proyecto consiste en:

- Construcción de Muro de Contención

Las actividades a ejecutarse de acuerdo al presupuesto de obra son:

Item	Partida	Total	Und
01	ESTRUCTURAS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA	96.00	m²
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m	1.00	u
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA	1.00	glb
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	3,615.70	m2
01.03	MURO DE CONTENION		
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	340.50	m2
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ CIMENTACION DE MURO	1,509.15	m3
01.03.02.02	PERFILADO Y NIVELACION PARA CIMENTACION DE MURO	403.00	m2
01.03.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATEF	1,134.85	m3
01.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE HASTA 1 KM	285.44	m3
01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	CONCRETO C:H 1:8 PARA SOLADOS	340.50	m2
01.03.04	CONCRETO ARMADO		

01.03.04.01	CIMENTACION		
01.03.04.01.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,533.27	kg
01.03.04.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - CIMENTACION	197.40	m3
01.03.04.02	MURO PANTALLA		
01.03.04.02.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	10,183.07	kg
01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MURO	1,129.77	m2
01.03.04.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - MURO CONTENCIÓN	203.15	m3
01.03.04.03	JUNTAS		
01.03.04.03.01	JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1/2"	22.18	m2
02.00	IMPACTO AMBIENTAL		
02.01	RIEGO PARA MITIGAR EL POLVO	3,615.70	m2
02.02	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	49.00	m2
03.00	ENSAYOS DE CALIDAD		
03.01	ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA	1.00	glb

VII. INVERSION Y FECHA

COSTO DIRECTO : **S/. 564,031,71**
 Gastos Generales (10%) : S/. 56,403,17
 Utilidades (8%) : S/. 45,122.53

SUB TOTAL	:	S/. 665,557.41
I.G.V. (18%)	:	S/. 119,800.33
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	:	S/. 785,357.74
GASTOS DE SUPERVISION	:	S/. 11,000.00
GASTOS EXPEDIENTE TÉCNICO	:	S/. 10,000.00

=====

PRESUPUETSO TOTAL : S/. 806,357,74

El valor referencial de Costo de obra Ascende a **S/.806,357,74 (OCHOCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 74/100 NUEVOS SOLES)** y un monto de **SUPERVISION DE S/11,000.00** con precios al mes diciembre 2016.

VIII. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

El presente proyecto estará financiado por Canon y Sobre Canon

IX. MODALIDAD DE EJECUCION

El presente proyecto se ejecutará mediante la **Modalidad de Contrata a Suma Alzada.**

X. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución considerado es de **60 días calendarios.**

ESPECIFI- CACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las presentes especificaciones técnicas, junto con los planos de obras y metrados base, darán una pauta para la ejecución de las obras a realizarse entendiéndose que el Ing. Supervisor, tiene la autoridad que señala el Reglamento del OSCE y/o Normas que regulan la Ejecución de las Obras Publicas, para modificarla y/o determinar el método constructivo que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar una buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Las presentes especificaciones, son válidas en tanto no se opongan a los reglamentos y normas nacionales e internacionales reconocidos en el Perú como son:

Reglamento Nacional de Edificaciones, Las Normas ITINTEC, Normas ASTM, Normas ACI, Código Eléctrico del Perú y/o Especificaciones Técnicas Especiales de Fabricantes que sean concordantes con las enunciadas.

2. INGENIEROS Y/O ARQUITECTOS

La Empresa Contratista, nombrará a un Ingeniero Civil o Arquitecto Idóneo, preparado, de vasta experiencia que lo representará en la obra, en calidad de Ingeniero Residente, debiendo controlar el estricto cumplimiento del desarrollo de los planos, así como la correcta aplicación de las normas y reglamento en cada una de las diferentes especialidades.

3. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE OBRA

La Empresa Contratista pondrá a consideración del Ingeniero Supervisor la relación del Personal Administrativo, los Maestros de obras y Capataces que trabajarán en la obra, reservándose el derecho de pedir el cambio de personal, incluyendo al Ingeniero Residente que a su juicio en el transcurso de la ejecución del trabajo no demuestre aptitud o atente contra las buenas costumbres en el desempeño de sus labores.

La Empresa Contratista deberá aceptar las determinaciones de Ingeniero Supervisor, en el más breve plazo, no pudiendo invocar como justificación la demora en efectuarlo, para solicitar ampliación del plazo de entrega de las obras ni abono de suma alguna por otra razón.

4. MAQUINARIAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La Empresa contratista está obligada a tener en la obra toda la maquinaria, herramientas y equipos, que hubieran sido declarados, tenerlos dispensables y estar en condiciones de ser usados, en cualquier momento.

No contar con las maquinarias, herramientas y equipos, será motivo y tomar en cuenta para desestimar la ampliación de plazo de entrega de la obra, que quiera atribuirse a este motivo.

5. CONDICIONES DE LOS MATERIAL

Es obligación de la Empresa Contratista, organizar y vigilar las operaciones relacionadas con los materiales que deben utilizarse en la obra, tales como: Provisión, Transporte, Carguío, Acomodo, Limpieza, Protección, Conservación de los almacenes y/o depósitos, Muestreo, Pruebas, Análisis, etc.

La previsión de los materiales no debe hacerse con demasiada anticipación y abundante cantidad, de manera que su presencia en la obra no cause molestia, o por el prolongado almacenamiento desmejore las propiedades particulares de estos.

Todos los materiales a usarse deben ser de primera calidad en su especie, los que vienen en envases sellados, se mantendrán en ese estado hasta su uso.

La Empresa contratista, pondrá a consideración del Ingeniero Supervisor de obras 2 muestras de materiales a usarse, las que después de ser analizadas, probadas ensayadas de acuerdo a su especie y normas respectivas, deberá recabar la autorización pertinente para ser utilizada.

6. JUEGO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Las obras se ejecutan en estricto cumplimiento de los planos y detalles diseñados, cualquier discrepancia que se presentara Especificaciones, Metrados y Planos; tienen prioridad los Planos; los metrados y especificaciones son referenciales, debiendo dar aviso al Ingeniero Supervisor y este a la Entidad, antes de realizar en la obra cualquier detalle o modificación y por las circunstancias que se presentase deberá consultarse con el Ingeniero Supervisor.

Obviar la consulta y ejecutar la obra sin contar con el visto bueno, será motivo para que se desestime el valor de la obra realizada, se ordene su demolición, o sin que esto suceda no se considere como adicional en el caso que efectivamente lo sea.

La Entidad tendrá en obra un juego completo de documento que integra el presente Expediente Técnico, el cual podrá ser consultado en cualquier momento por el Ingeniero Supervisor.

7. CUADERNO DE OBRA

Todas las consultas, absoluciones, notificaciones, etc. referente a la obra deben anotarse en el cuaderno de obra, que debe llenarse en forma diaria por el Ingeniero Residente y Supervisor.

01 ESTRUCTURAS

01.01 OBRAS PROVISIONALES

01.01.01 CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA

Esta partida comprende, los gastos de Instalación, Almacenes para Materiales, Herramientas, Equipos y Maquinarias. Dichos ambientes serán para comodidad del personal, seguridad y eficiencia en la realización de los trabajos de construcción, se

considerara la construcción de oficinas para la atención del Ingeniero Residente y Supervisor.

Medición

La unidad de medida será por m² de instalación del almacén para los materiales.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada.

01.01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 2.40 X 3.60 m.

Será construido con plancha de triplay de 6mm. de espesor y marcos de madera tornillo de 3" de sección. Tendrá forma rectangular con dimensiones de 3.60 mt de largo por 2.40 mt de alto. Se instalara en un lugar visible sobre dos parantes a una altura mínima de 2.50 mt. Medido desde el nivel de terreno hasta la parte baja del cartel.

La confección garantiza las medidas indicadas y en el cual se anotaran las siguientes referencias: Entidad contratante, Tipo de Obra, Monto y Plazo de Ejecución de la Obra, Entidad Contratista, Entidad Supervisora.

Su colocación se deberá realizar dentro de los tres primeros días siguientes a la entrega del adelanto en efectivo o en todo caso a la entrega del terreno.

Medición

La cuantificación se hará por Unidad.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA

Comprende las acciones para reunir y traer la maquinaria, herramientas y madera necesarias para instalar y empezar los trabajos.

Esta partida incluye también el transporte al finalizar los trabajos, debiendo retirar del lugar los elementos transportados.

El transporte se realizará en unidades apropiadas, a fin de que lleguen operativos y no sufran deterioros.

Para la verificación de los equipos y maquinarias, se seguirá lo indicado en el ítem VI-III-5 del RNC.

Medición

El trabajo efectuado se medirá en forma global, teniendo en consideración el transporte de la maquinaria y materiales que sean indispensables en la obra, así como la distancia recorrida.

Forma de Pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.02.02 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo

Es un trabajo preliminar que se debe realizar obligatoriamente en el terreno a fin de que sirva en las mejores condiciones para los trabajos de trazado y topografía.

Medición

La Unidad de medida se hará por m² de limpia de Terreno.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03 MURO DE CONTENCIÓN

01.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL

Esta partida consiste en llevar sobre el terreno, todas las indicaciones de diseño, tanto arquitectónica como topográfica de la estructura a construir. En tal sentido, deberá

definirse linderos, marcas y señales de referencia, los mismos que servirán para establecer físicamente: anchos, longitudes y alturas.

Cabe señalar que, las actividades de la presente partida se presentan permanentemente durante los trabajos, es decir, antes, hoy y después de la ejecución de la obra.

Medición

La Unidad de medida se hará por m² de trazo y replanteo.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.03.02.01 CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL

El Contratista elegirá las herramientas y/o maquinaria según sea el caso, debiendo someter a la aprobación del Supervisor de Obra la calidad del equipo a emplearse.

A medida que se vaya realizando el movimiento de tierras, el Contratista estará obligado a revisar constantemente los niveles del terreno, con la finalidad de obtener el perfil requerido de acuerdo a planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En el caso que se excaven volúmenes mayores por error en la determinación de cotas o cualquier otro motivo, el Contratista deberá realizar el relleno correspondiente por su cuenta y riesgo, dejando el terreno en las mismas condiciones originales.

Medición

La Unidad de medida se hará por m³ de corte.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.02.02 PERFILADO Y NIVELACION PARA CIMENTACION DE MURO

Este trabajo consistirá en la preparación y acondicionamiento de la cimentación, en el ancho completo de la plataforma y/o calzada, de acuerdo con las presentes

Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicados en los planos.

Todo ello se ejecutará después que el movimiento de tierras hubiera sido sustancialmente realizado.

Se eliminará del terreno el material necesario de manera que la cimentación quede terminada de acuerdo al diseño, por debajo de la cota rasante.

Conforme a las indicaciones, se retirará todo el material suelto o inestable, así como otras porciones de la cimentación que no se compactan fácilmente o que no sirvan para el objeto propuesto.

Medición

La preparación, acondicionamiento, reposición, Perfilado y Nivelación para Cimentación será medida en metros cuadrados (m²).

Forma de pago

Los trabajos de la partida "Perfilado y Nivelación para Cimentación" serán pagados a precios unitarios por m².

01.03.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADORA DE 7HP /

Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma Obra.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno de plantas, raíces, u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible.

Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en carga sucesivas no mayores de 30cm de espesor debiendo ser compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca, no se procederá a hacer rellenos si antes no han sido a probados por el Ingeniero Ir

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos.

Forma de pago

El pago se hará por metro cúbico (m³) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.02.04 ELIMINACION MAT. CON VOLQUETE HASTA 1 KM.

Una vez terminado el corte, el material excedente será eliminado totalmente fuera del perímetro de Construcción. Periódicamente y cuando el supervisor lo disponga se eliminará el desmonte que va produciendo el proceso constructivo.

Durante el proceso excavación el material proveniente de ésta se retirará fuera del perímetro de la obra..

La eliminación se realizara empleando volquetes en las áreas previamente designadas como botaderos y que hayan sido aprobados por el supervisor.

Medición

La Unidad de medida se hará por m³ de Material excedente eliminado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03 CONCRETO SIMPLE

01.03.03.01 CONCRETO C: H 1:8 PARA SOLADOS

Esta partida, comprende la colocación previa de un solado con concreto 1:8, con un espesor de 10 cm, luego de haber nivelado el fondo de la cimentación.

Consiste en la preparación de la mezcla cemento hormigón con la proporción 1:8, para luego ser extendida en el fondo de la cimentación en un espesor de 10 cm, luego colocar la armadura de las cimentación.

Medición

La Unidad de medida se hará por m² de Concreto Vaciado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04 CONCRETO ARMADO

GENERALIDADES

1. Concreto

El concreto fabricado para las estructuras consistirá de cemento, agregados finos y grueso, agua. La calidad de estos componentes así como su mezclado, transporte, colocación y control de calidad, se ceñirá a lo que se indique en adelante.

La calidad del concreto se definirá por su resistencia a la compresión a los 28 días, obtenido en probetas estándar cilíndricas de 15 cms, de diámetro por 30 cms. De altura de acuerdo a lo especificado en la Norma C 172 ASTM. Esta resistencia será de $f'c$: 210 Kg/cm²

El concreto tendrá composición y calidad uniformes. Las proporciones de sus materiales componentes serán las necesarias para permitir:

-Que en estado plástico sea adecuadamente colocado y compactado, permitiendo su trabajabilidad, que cubra perfecta y completamente a las armaduras y componentes embutidos y ocupe los espacios de los encofrados.

-Que en estado endurecido tenga la densidad y resistencia mecánica exigida y cumpla la exigencia de durabilidad deseada.

Las características que deberán cumplir los materiales componentes del concreto serán las siguientes:

2. Cemento

El cemento a ser empleado en la preparación del concreto será según lo indicado en planos.

El cemento cumplirá con los requisitos que señale la Norma C 150 del ASTM.

El cemento en bolsa no deberá tener u ción en más ni menos del 1% del peso indicado.

3. Agua

El agua a emplear en la mezcla del concreto deberá ser potable, clara, limpia, exenta de material perjudicial en suspensión tales como: aceites, ácidos, álcalis, sales materia orgánica, arcilla, limo u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto, a los aceros

de refuerzos o a elementos embutidos. La calidad de agua se establecerá previamente mediante análisis, cuyos certificados deberán ser aprobados por la Inspección antes de su utilización.

No se utilizará en la preparación y curado del concreto, ni el lavado del equipo, agua de acequia, aguas de desagües, aguas que contengan residuos industriales, aguas del mar, en general ningún tipo de agua que no sea potable.

3.1. CONCEPTOS GENERALES

El agua presente en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr:

a. La formación de gel

b. Permitir que el conjunto de la masa adquiera las propiedades que: En estado no endurecido faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma; y En estado endurecido la conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas. Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permitan verificar su calidad. Se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potables, o las que por experiencia se conozcan que pueden ser utilizadas en la preparación del concreto.

Debe recordarse que no todas las aguas que son adecuadas para beber son convenientes para el mezclado y que, igualmente, no todas las aguas inadecuadas para beber son inconvenientes para preparar concreto. En general, dentro de las limitaciones que en las diferentes secciones se han de dar, el agua de mezclado deberá estar libre de sustancias colorantes, aceites y azúcares.

Adicionalmente, el agua empleada no deberá contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o durabilidad, apariencia del concreto, o sobre los elementos metálicos embebidos en éste.

Previamente a su empleo, será necesario investigar y asegurarse que la fuente de provisión no está sometida a influencias que puedan modificar su composición y características con respecto a las conocidas que permitieron su empleo con resultados satisfactorios.

3.2. REQUISITOS DE CALIDAD

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088 y ser, de preferencia, potable. No existen criterios uniformes en cuanto a los límites permisibles para las sales y sustancias presentes en el agua que va a emplearse. A continuación se presenta, en partes por millón, los valores aceptados como máximos para el agua utilizada en el concreto.

Cloruros.....	300 ppm.
Sulfatos.....	300 ppm.
Sales de magnesio.....	150 ppm.
Sales soluble	500 ppm.
Ph.....	mayor de 7
Sólidos en suspensión.....	1,500 ppm.
Materia orgánica.....	10 ppm.

Si se utiliza aguas no potables, la calidad del agua, determinada por análisis de Laboratorio, deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basará en resultados en los que se ha utilizado en la preparación del concreto - agua de la fuente elegida.

Podrá utilizarse, previa autorización del Ingeniero Supervisor, aguas no potables si, además de cumplir los requisitos anteriores se tiene que:

- a.** Las impurezas presentes en el agua no alteran el tiempo de fraguado, la resistencia, durabilidad, o estabilidad de volumen del concreto; ni causan eflorescencias, ni procesos corrosivos en el acero de refuerzo.
- b.** El agua es limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica, o sustancias que pueden ser dañinas a concreto, acero de refuerzo, acabados o elementos embebidos.
- c.** La selección de las proporciones de la mezcla se basará en los resultados de ensayos de resistencia en compresión de concretos en cuya preparación se ha utilizado agua de la fuente elegida.

3.3. ALMACENAMIENTO

El agua a emplearse en la preparación del concreto se almacenará, de preferencia, en tanques metálicos o silos. Se tomarán las precauciones que eviten su contaminación.

4. AGREGADOS

Luego de seleccionadas las canteras que proveerán el material conformante de los agregados, aquellas deberán ser aprobadas por la Supervisión, previa presentación por la Entidad Ejecutora de los Certificados de un Laboratorio autorizado.

La presentación y aprobación del certificado a que se hace referencia anteriormente obliga a la Entidad Ejecutora a emplear durante todo el proceso de preparación del concreto, materiales de igual calidad a los aprobados.

La Supervisión deberá solicitar certificados adicionales de calidad del agregado en cualquier etapa del proceso de colocación del concreto.

Los agregados a ser empleados en la preparación del concreto deberán cumplir con las especificaciones de la Norma C 33 del ASTM.

a) Agregado Fino

El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación previa. Será limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas.

La arena de granulometría variable, natural o procedente de la trituración de piedras.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los siguientes límites:

SUSTANCIAS	PORCENTAJE EN PESO
Arcilla o terrones de arcilla	1%
Carbón o lignito	1%
Pizarras	1%
Material que pase la malla N° 200	
a) Concreto sujetos a la abrasión	4%
b) Todos los otros tipos de concreto	5%
Otras sustancias dañinas tales como álcalis, mica, granos recubiertos, partículas blandas y escamosas	4%

El agregado fino será convenientemente graduado de tamaño grande a tamaño fino de partículas, y será conforme a los siguientes límites de tamizado:

Material que pasa la malla 3/8	100%
Material que pasa la malla N°4	95 – 200%
Material que pasa la malla N°16	45 - 80%

Material que pasa la malla N°50	10 – 330%
Material que pasa la malla N°100	2 - 10%

El módulo de fineza sólo podrá ser entre 2.5 (mínimo) y 2.9 (máximo)

Sólo se permitirá una variación hasta ± 0.2 del módulo de fineza de cualquier muestra con la muestra tipo adoptada para el agregado fino.

b) Agregado Grueso

El agregado grueso estará constituido por piedra chancada que cumple las especificaciones ASTM C-33. No se permitirá el uso de piedra que no sea chancada. Deberá ser duro, con resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear. Deberá ser químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El agregado grueso será bien graduado, dentro de los límites especificados y el tamaño o tamaños designados conforme al Cuadro N° 01.

Todo el material en el momento de usarlo, será puro o sea libre en su superficie de polvo, pintura, oxidación aceite u otra materia extraña que debilite su adherencia con el mortero.

CUADRO N° 01

TAMAÑO DE AGREGADO	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA LOS TAMICES DE LABORATORIO DE LAS SIGUIENTES ABERTURAS CUADRADAS EN PULGADAS							
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4
1/2" a N° 4 (N° 7)	---	---	---	---	100	90-100	40-70	0-15
3/4" a N° 4 (N° 67)	---	---	---	100	95-100	---	20-55	0-10
1" a N° 4 (N° 57)	---	---	100	95-100	---	25-60	---	0-10
1 1/2" a N° 4 (N° 467)	---	100	5-100	100	35-70	---	10-30	0-5
2" a N° 4 (N° 357)	100	95-100	---	35-70	---	10-30	---	0-5

1 ½" a N° 4 (N° 4)	---	100	90-100	20-55	0-15	---	0-5	---
2" a 1" (N° 3)	100	95-100	35-70	0-15	---	0-5	---	---

5. REQUISITOS

En el diseño de la mezcla del concreto se ha de tener en consideración que el concreto ya ubicado en su posición final en las diferentes estructuras ha de tener las siguientes características.

-Densidad máxima: 2,300 Kg/m³

-Resistencia a la compresión mínima a los 28 días medida en probetas cilíndricas de 15x30 cm, según requerimiento de los planos

6. SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES PARA EL CONCRETO ALCANCES:

A continuación se presentan recomendaciones para seleccionar las proporciones de los componentes para el concreto.

El contratista presentara al supervisor los diseños de mezcla para la aprobación de los vaciados tanto así que el concreto cumpla con lo siguiente:

-Se obtenga una mezcla trabajable y de consistencia adecuada que permita la apropiada colocación del concreto en los encofrados cubriendo todos los vacíos y todos los elementos empotrados como barras de refuerzos y componentes empotrados.

-Se cumpla los requisitos de resistencia exigidos

-Se cumpla los requisitos de durabilidad para el tipo de estructura y exposición de cada edificación.

-La dosificación de las mezclas se hará por proporciones en peso empleando el método de los volúmenes absolutos. La dosificación seleccionada deberá ser comprobada preparando y ensayando muestra en laboratorio y bajo condiciones de obra antes de su utilización, debiendo merecer la aprobación de la Inspección antes de su definición como de dosificación definitiva, las mezclas de que se hacen referencia anteriormente deben prepararse con tandas de obras en el equipo a usarse en la construcción. Con ello La Entidad Ejecutora evitará los posibles errores derivados de asumir que los valores obtenidos de las tandas preparadas en el Laboratorio sean enteramente representativos del concreto bajo condiciones de obra.

Especial cuidado se tendrá en el control de la cantidad de agua que se emplea en la mezcla de manera de mantener inalterada la relación agua – cemento aprobada para obtener la resistencia requerida. En este control se tomará en cuenta para descontar de la cantidad de agua que se agrega a la mezcla, la cantidad de agua que contengan los agregados.

Está totalmente prohibida la adición indiscriminada de agua con la finalidad de aumentar el asentamiento o modificar la consistencia.

7. MEZCLADO

Para el proceso de mezclado del concreto se seguirá las recomendaciones del ACI, teniendo en consideración las indicaciones de los acápites siguientes:

Antes de comenzar el proceso de mezclado deberá verificarse que todo el equipo esté perfectamente limpio.

El agua de los depósitos de los equipos de mezclado será eliminada y se llenará nuevamente los depósitos de agua limpia y fresca.

Para la preparación del concreto podrá emplearse los equipos usuales de mezclado, no permitiéndose mezcladores de eje inclinado, debiendo verificarse que estén en perfecto estado mecánico de funcionamiento y que dispongan de tolva cargadora, apropiada. El equipo a usar deberá merecer la aprobación del supervisor.

Los componentes del concreto, deberán ser mezclados en forma perfecta y homogénea, debiendo el mezclado continuar hasta que se aprecie una distribución uniforme de los materiales. La mezcladora deberá ser descargada totalmente antes de colocar los materiales de la tanda siguiente.

La mezcladora deberá hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante, debiendo ser el tiempo mínimo de mezcla de noventa segundos después de que todos los materiales estén en el tambor. No se permitirá un tiempo excesivo de mezclado que obligue a introducir a la mezcladora cantidades de agua para conservar la resistencia seleccionada para el concreto.

El tiempo de mezclado será contado desde que todos los materiales estén en el tambor, siempre que toda el agua haya sido añadida antes de que haya transcurrido $\frac{1}{4}$ del tiempo de mezclado.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades para uso inmediato. El concreto excedente o no usado no deberá ser reteñido sino descargado y eliminado.

Está totalmente prohibida la adición indiscriminada de agua con la finalidad de modificar la consistencia.

8. TRANSPORTE

Para el transporte del concreto desde la mezcladora hasta su ubicación final en la estructura, se seguirán las recomendaciones del ACI, teniendo en consideración lo que se indica en los acápite siguientes:

El concreto deberá ser transportado desde el mezclador hasta su ubicación final tan pronto como sea posible y empleando métodos que prevengan la segregación, pérdida de materiales o consolidación de la mezcla, asegurando que el concreto que se va a depositar en los encofrados sea de la calidad requerida.

El concreto deberá ser vaciado en el lugar de su empleo, máximo después de diez minutos de descargado de la mezcladora, salvo disposición en contrario de la Inspección.

El sistema de transporte y el proceso de colocación seleccionados deberán garantizar que el abastecimiento de concreto al punto de colocación se realice sin interrupciones, sin permitir la pérdida de plasticidad entre tandas sucesivas.

El equipo de transporte deberá estar perfectamente limpio antes y al finalizar la operación de transporte del concreto. La Inspección se reserva el derecho de aprobar el sistema de transporte y las condiciones de operación.

9. COLOCACION

Para el proceso de colocación del concreto, se seguirán las recomendaciones del ACI, teniendo en consideración lo que se indica en los acápite siguientes:

Antes de iniciar la operación de colocación del concreto, el Contratista deberá comunicarlo a la Inspección a fin de que emita la correspondiente aprobación.

Toda la superficie que va a alojar el concreto a colocar, deberá estar cubierta para evitar la acción directa de ED los rayos solares sobre ella y sobre las armaduras.

Esta condición deberá haberse tomado con la antelación necesaria para evitar que tanto las superficies de los encofrados como las armaduras de refuerzo estén recalentadas por acción solar directa.

El concreto vaciado deberá ser extendido en capas continuas a fin de permitir una adecuada vibración del mismo.

La operación de colocación del concreto deberá realizarse en forma tal que el concreto pueda fluir fácilmente en los espacios entre las varillas de refuerzo.

El concreto deberá ser vaciado en su : ubicación final, a fin de compactarlo empleando únicamente la vibración necesaria.

El equipo empleado para el vaciado del concreto y los métodos de trabajo seleccionados deberán ser de naturaleza tal que permitan que el concreto conserve su estado plástico en todo momento, fluya fácilmente en los espacios entre barras de refuerzo, no entre los encofrados a una velocidad de descarga elevada y no produzca separación de sus ingredientes.

Todo el concreto deberá ser cuidadosamente consolidado durante el proceso de colocación, hasta obtener máxima compactación, debiendo ser cuidadosamente trabajado alrededor del acero del refuerzo, de los elementos empotrados y en las esquinas del encofrado.

No se empleará por ninguna razón, el equipo de vibración para mover el concreto de un punto a otro. Las capas de concreto, durante la colocación, estarán limitadas para la compactación, a espesores máximos de treinta centímetros.

Cuando se produzcan interrupciones del trabajo no previstas, el vaciado deberá reanudarse antes de que el concreto esté tan fraguado que no permita la entrada de un vibrador en marcha por medio de su propio peso.

No se permitirá que el concreto que ha endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños, sea depositado como parte del vaciado. Igualmente no se permitirá que sea mezclado por adición de agua.

10. COMPACTACION

Para el proceso de compactación del concreto se seguirán las recomendaciones del ACI, teniendo en consideración lo que se indica en los siguientes acápite.

El concreto se compactará por vibración interna hasta alcanzar la máxima densidad y uniformidad. Los vibradores tendrán una frecuencia mínima de 7,000 revoluciones por minuto. Los vibradores se introducirán en el concreto en forma tal que permitan consolidar el espesor total de la capa vaciada.

Los vibradores deben ser insertados en la masa de concreto a intervalos no mayores de treinta centímetros y en la profundidad necesaria para garantizar un mezclado total con las capas adyacentes.

Todo el concreto deberá compactarse cuidadosamente y trabajarse enteramente alrededor del refuerzo y de los elementos empotrados, así como en las esquinas de los encofrados.

Cuando las condiciones de la estructura dificulten la compactación, o cuando exista congestión del acero de refuerzo, se podrá depositar primero en los encofrados una capa de mortero que tenga las mismas proporciones del concreto. El espesor de esta capa será de tres centímetros.

No se permitirá sobre vibración. La Inspección pondrá especial cuidado en verificar que la vibración sea solamente suficiente para consolidar el concreto y no se exceda el tiempo de vibración.

La velocidad de colocación del concreto deberá ser tal que no exceda la de trabajo del vibrador, a fin de que el concreto pueda consolidarse totalmente conforme es colocado en el encofrado.

El tiempo de vibración en cada punto de inserción variará entre cinco y quince segundos.

11. CURADO

Para el proceso de curado del concreto se seguirán las recomendaciones del ACI, teniendo en consideración lo que se indica en los siguientes párrafos.

El curado se iniciará lo más pronto posible después del llenado del concreto de manera de evitar su secado prematuro.

El concreto deberá mantenerse por encima de los 15°C y por debajo de los 30°C y en condición húmeda por lo menos los 12 primeros días después del vaciado. La Inspección podrá solicitar ensayos complementarios de resistencia para certificar que el procedimiento de curado es satisfactorio.

Durante los doce días de curado, el concreto deberá ser protegido de la acción de vientos secos, de calor, de vibraciones y de cualquier otro factor perjudicial al mismo.

El agua de curado deberá ser potable.

El sistema de curado, previamente aprobado por la Inspección, podrá ser alguno de los empleados en la práctica constructiva tales como membrana plástica, riegos continuos, etc.

12. CONTROL DE CALIDAD

La resistencia del concreto se medirá mediante ensayos de compresión en probetas cilíndricas a los 28 días pudiendo el Supervisor exigir ensayos a los siete días cuando le juzgue conveniente.

Para cada ensayo se tomarán probetas, siendo su promedio de resistencia el valor correspondiente al ensayo. El resultado de los ensayos debe ser tal que el promedio de tres ensayos consecutivos sea mayor e igual a la resistencia especificada y que no más de un ensayo en cada diez de un valor menor que la resistencia especificada.

Al mismo tiempo que se preparan estos de prueba, se efectuarán ensayos en obra para medir el asentamiento del concreto.

Los elementos que no satisfagan estos requisitos serán eliminados y reemplazados por otros adecuados, todo por cuenta del Contratista.

13. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El cemento cuando se adquiera en bolsas deberá tener indicación en cada bolsa de la fecha de su elaboración.

No se aceptará por ningún motivo bolsas de cemento en las que la envoltura se encuentre deteriorada o perforada.. Los Silos de almacenamiento deberán contar con la aprobación del Supervisor.

No se permitirá el uso de cementos que tengan más de 45 días de elaborados ni más de 30 días de almacenados.

El cemento, los agregados, el agua y los aditivos deberán almacenarse de tal manera que se evite su deterioro o la introducción de materias extrañas o su recalentamiento. Cualquier material deteriorado o contaminado no deberá utilizarse en el concreto.

El almacenamiento del cemento en la obra, deberá efectuarse de acuerdo a los procedimientos usuales para obras de gran magnitud teniendo en consideración las recomendaciones del Reglamento Nacional de Construcción. En todo momento se evitará que el cemento se deteriore por el clima u otros agentes. Se cuidará de que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con la humedad del suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. El cemento en bolsas se almacenará en un lugar techado, fresco, libre de humedad y contaminaciones. El cemento a granel se almacenará en Silos adecuados y otros elementos similares, que no permitan entrada de humedad.

Los agregados deberán ser almacenados o “Apilados” en forma tal que se prevenga segregación de los mismos o contaminación con otros materiales o agregados de otras características. La Inspección hará muestreos periódicos para la realización de ensayos de rutina, incluyendo pieza y granulometría. El agregado fino deberá dejarse hasta que alcance un contenido de humedad uniforme.

Los agregados expuestos a la acción directa del sol deberán enfriarse para su utilización en el mezclado. Cuando dicho enfriamiento se efectúe por riego se considerará la cantidad de humedad añadida al agregado para ser descontada del agua de mezcla de manera de mantener la relación agua – cemento.

Los aditivos serán almacenados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y de tal forma que se prevenga contaminación o deterioro de los mismos. No se emplearán aditivos cuya expiración ya se haya cumplido. Los aditivos líquidos deberán ser protegidos de cambios de temperatura que puedan afectar adversamente sus características.

14. ENSAYOS DE MATERIALES

La Supervisión tiene derecho de ordenar, en cualquier etapa de la selección de los materiales, el diseño de la mezcla, o el proceso de puesta en obra del concreto a fin de determinar si cumplen con las especificaciones. Las pruebas de los materiales deben de realizarse de acuerdo con las recomendaciones de las Normas del ASTM.

15. JUNTAS DE CONSTRUCCION

Las Juntas de Construcción estarán localizadas en los sitios de la estructura que se indiquen en los planos respectivos, o en su defecto donde las fije la Inspección, previa aprobación por los Proyectistas de la disposición fijada por aquella. Se tendrá especial cuidado para los casos de concreto visto, de la coincidencia de las Juntas con el bruñado indicado en los planos de Arquitectura.

Las Juntas deberán ser normales a la dirección de las líneas de tensiones principales y en general serán ubicadas en los puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

Antes de colocar el nuevo concreto fresco, la superficie de las Juntas de Construcción deberá ser enteramente picada con una herramienta adecuada, aprobada por la Supervisión, hasta una profundidad que permita la eliminación de natas, materiales sueltos, etc. Deberá ser rasada y raspada con escobillas de alambre y empapada en agua hasta su saturación, conservándole saturada hasta el instante de colocar el nuevo concreto. Instantes antes de colocar el nuevo concreto, los encofrados deberán ser firmemente ajustados contra el concreto ya colocado y la superficie antigua deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de lechada de cemento, procediéndose inmediatamente al llenado del nuevo concreto.

En juntas de construcción horizontales se colocarán listones alineadores dentro de los encofrados a lo largo de las caras descubiertas para obtener líneas rectas en las Juntas. Cuando se necesiten Juntas de Construcción Verticales, las barras de refuerzo deberán ser extendidas a través de la Junta de tal manera que la estructura resulte monolítica además de haber dejado en tales casos llaves de cortes formadas por endentaduras de la superficie.

16. ACABADO

Las superficies de concreto serán uniformes y libres de vacío, rebabas o salientes accidentales y/o defectos similares.

Los defectos menores, a juicio de la Inspección, serán reparados adecuadamente y a satisfacción de ésta. Los defectos más serios picados hasta la profundidad que convenga, rellenado con concreto firme o mortero compactado y luego enrasados para formar superficies planas, según lo indique la Inspección. Los defectos excesivos que en opinión

del supervisor están más allá de la práctica aceptada serán causas de rechazo de la parte de la estructura con el defecto.

Para superficie de concreto en contacto con el terreno, el terminado consistirá en un baño recubierto con materiales bituminosos que actuará como impermeabilizador.

17. ACERO DE REFUERZO

Acero de Refuerzo. Será corrugado, de barras nuevas, de grado 60°. No se permitirá el empleo de acero de un grado superior al 60. El fierro de ¼" será Corrugado.

Todo el acero estará libre de pintura, aceite, suciedad y escamas de óxido. Se mantendrá dentro de los encofrados en la posición indicada en los planos, por medio de apoyos y otros dispositivos que aseguren el espaciamiento exacto y eviten el desplazamiento de las barras al vaciar el concreto.

No se permitirán empalmes soldados en la armadura de refuerzo.

Los empalmes serán traslapados y se harán siguiendo lo indicado en el siguiente Item (b) de estas especificaciones.

a) Empalmes del refuerzo. Empalmes por traslape de las armaduras tendrán las longitudes indicadas en la tabla adjunta, debiendo evitarse que estos traslapes se coloquen en las zonas de máximo momento positivo y negativo así como las columnas para la armadura inferior de las vigas.

b) Los empalmes en las columnas se harán en la mitad central de la altura y en las vigas en los tercios de la luz. En ningún caso debe emplearse más de 50% del área total del refuerzo dentro de una misma longitud de empalme.

c) Cualquier empalme no cubierta por estas Especificaciones necesitará la aprobación del Proyectista. Las columnas tendrán traslapes de tracción iguales a los de las vigas.

d) Las longitudes de empalme de cada barra serán:

DIAMETRO	COLUMNAS PLACAS	VIGAS
3/8"	30cm	40 cm
1/2"	40 cm	50 cm
5/8"	50 cm	60 cm

Colocación de la armadura. Todo el material en el instante de su empleo estará libre en su superficie, de polvo, pintura, oxido, aceite u otra materia extraña que pueda entorpecer su adherencia o dañar el concreto que recubra las armaduras.

El espesor del concreto de recubrimiento sobre las armaduras será de acuerdo a planos.

La tolerancia en la colocación de la armadura en función del peralte del elemento será de:

	Tolerancia en Altura	Tolerancia sobre recubrimiento
Peralte \leq 20 cm.	\pm 1.0 cm.	- 1.0 cm.
Peralte \geq 20 cm.	\pm 1.3 cm.	- 1.3 cm.

Ganchos. El término Gancho Standard terminal usado debe significar uno de los tipos siguientes:

Un semicírculo y una extensión de por lo menos 4 diámetros de la varilla y no menor de 10 cm.

Un doble a 90° y una extensión de por lo menos 12 diámetros de varilla.

Solamente para los estribos se usará un dobléz de 135° con una extensión en el extremo de por lo menos 7 cm.

Tolerancia de colocación. A menos que la Inspección especifique otras condiciones, las tolerancias de ubicación de las Armaduras serán las siguientes:

Recubrimiento mayor o menor	0.60 cm
Espacio libre entre barras	0.60 cm
Barras superiores en losas y vigas: elementos de hasta 20 cms., de espesor	0.60 cm
Elementos de espesor entre 20 cm y 60 cm	1.20 cm
Elementos con espesor de más de 60 cm	2.50 cm
Longitud	5.00 cm

18. ENCOFRADOS

Generalidades. Se define como encofrado a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto, a sus dispositivos de soporte y al de andamiajes provisionales para el tráfico de personal y el transporte.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado que cuando menos será igual a una carga uniformemente distribuida de 200 Kg/m². En el diseño de los encofrados se contemplará también las cargas provenientes de efectos sísmicos y de viento que pudieran producirse durante la época de su uso.

Tolerancias. Las tolerancias admisibles serán las siguientes:

Verticalidad de Aristas y Superficies de columnas y muros:

Hasta 3m = 4 mm.

De 3 m a 15 m = 8 mm.

En 15 m. ó más = 12 mm.

Alineamiento de Aristas y Superficies de vigas y losas:

En cada paño = 4 mm.

En 15 m. ó más = 12 mm.

En la sección de los elementos, de -5 mm., a + 10 mm.

En la ubicación de huecos, pasos, tuberías, etc. + 5 mm.

Detalle. Todo encofrado para volver a ser empleado, no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado.

Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto. Antes se habrá comprobado su estricta limpieza.

No se podrá efectuar ningún llenado sin la autorización del Supervisor, la que previamente habrá revisado los encofrados comprobando sus características.

Se presentará atención especial a las ligaduras y al arriostramiento, y donde parezca que los encofrados no estén satisfactoriamente colocados o arriostrados ya sea antes o durante el llenado, la Inspección ordenará la paralización del trabajo hasta que los defectos sean corregidos a satisfacción.

Desencofrado. Con el objeto de facilitar el desencofrado, las zonas serán cubiertas con un aceite aprobado por la Inspección, y que no deberá dejar manchas en la superficie del concreto, no afectar su calidad.

Los encofrados serán retirados en el tiempo necesario de manera que no pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto o dañen su superficie. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado será reparado por cuenta del Contratista a satisfacción de la Inspección.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

1.- Encofrados verticales de columnas, muros, placas y vigas. 24 Horas

2.- Vigas

a) Fondos luz menor a 3m 7 Días

b) Fondos luz menor a 6m 14 Días

3.- Losas con luz libre entre 3.00 y 5.00 m.

a) Fondo luz menor a 3m 04 Días

b) Fondo luz menor a 6m 07 Días

4.- Columnas

a) Laterales 24 Hrs

01.03.04.01 CIMENTACION

01.03.04.01.01 ACERO $F_y=4200$ kg/cm² GRADO 60

Será corrugado, de barras nuevas, de grado 60°. No se permitirá el empleo de acero de un grado superior al 60. El fierro de 1", ¾", 5/8", ½" y de 3/8" será Corrugado.

Todo el acero estará libre de pintura, aceite, suciedad y escamas de óxido. Se mantendrá dentro de los encofrados en la posición indicada en los planos, por medio de apoyos y otros dispositivos que aseguren el espaciamiento exacto y eviten el desplazamiento de las barras al vaciar el concreto.

No se permitirán empalmes soldados en la armadura de refuerzo.

Medición

La Unidad de medida se hará por Kg de Acero habilitado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.01.02 CONCRETO F'c = 210 kg/cm²-CIMENTACION

Esta partida comprende el vaciado del cimiento del muros armado con concreto f'c=210 kg/cm² con cemento tipo MS, preparado con mezcladora mecánica en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos, los cuales también contemplan el uso de Solados con el fin de alcanzar el nivel especificado y poder trazar los ejes.

Los bordes de la cimentación se encofraran específicamente, tanto la dosificación de la mezcla como el armado de la cimentación y el anclaje de la armadura del muro, serán comprobados en obra por el Supervisor.

Se respetara para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

En caso de que exista relleno en el terreno, se seguirá lo especificado en el Reglamento en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

Medición

La Unidad de medida se hará por m³ de Concreto vaciado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales.

01.03.04.02 MURO PANTALLA

01.03.04.02.01 ACERO Fy=4200 kg/cm² GRADO 60

El acero en los Muros será de varilla corrugada, de barras nuevas, de grado 60°. No se permitirá el empleo de acero de un grado superior al 60. El fierro de 1", ¾", 5/8", ½" y de 3/8" será Corrugado.

Todo el acero estará libre de pintura, aceite, suciedad y escamas de óxido. Se mantendrá dentro de los encofrados en la posición indicada en los planos, por medio de apoyos y otros dispositivos que aseguren el espaciamiento exacto y eviten el desplazamiento de las barras al vaciar el concreto.

No se permitirán empalmes soldados en la armadura de refuerzo.

Medición

La Unidad de medida se hará por Kg de Acero habilitado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MURO

Se realizará el encofrado Caravista de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto, dicho encofrado será con paneles de triplay lupuna de 18mm y barrotes de madera Tornillo, utilizando desmoldante sika, para darle un terminado caravista Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por m² de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.02.03 CONCRETO F'c = 210 kg/cm² EN MURO DE CONTENCIÓN

Esta partida comprende el vaciado del muro de contención con concreto f'c=210 kg/cm² con cemento tipo MS, preparado con mezcladora mecánica en la proporción de acuerdo al diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos,

La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-72.

El concreto deberá soportar una carga de rotura iguales a la indicada en los respectivos planos.

Se respetara para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

Medición

La Unidad de medida se hará por m³ de Concreto vaciado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.03 JUNTAS

01.03.04.03.01 JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1”

Esta partida comprende la colocación de juntas sísmicas de tecnoport de 1” en la separación de estructuras del muro; de manera que el comportamiento de la estructura ante sollicitaciones sísmicas sea independientes.

Estas juntas de tecnoport se colocarán en las juntas entre muros estructuras.

Medición

La Unidad de medida se hará por m² de Junta de Tecnoport colocado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.08 ENSAYOS DE CALIDAD

04.01 ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA

Esta partida comprende en el ensayo de calidad de los diferentes estudios a realizar para una mayor resistencia y durabilidad de los trabajos a ejecutar; a continuación se detalla los diferentes estudios a realizar:

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Esta partida comprende en hacer el diseño de mezcla según el concreto a utilizar en el proyecto a ejecutar, según como se indican en los planos, para así tener una resistencia y durabilidad de los trabajos a ejecutar.

El diseño de mezcla es un proceso que consiste en calcular las proporciones de los elementos que forman el concreto, con el fin de obtener los mejores resultados

Proporcionar o diseñar una mezcla de concreto consiste en determinar las cantidades relativas de materiales que hay que emplear en la mezcla para obtener un concreto adecuado para un uso determinado.

ENSAYOS DE ROTURA DE CONCRETO

Esta partida comprende en la rotura de concreto de las diferentes estructuras a utilizar (dentellón, muros de contención, sardinel y otros)

Las probetas de cada clase de concreto para ensayos a la comprensión se obtendrá por lo menos una vez al día por cada 50 m³ de concreto o por cada 50 m², de superficie de acuerdo a las Normas A.S.T.M. C - 172, los cilindros serán hechos y curados de acuerdo a las Normas A.S.T.M. C - 39.

PLANILLA DE METRADOS

PLANILLA: RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"
 LUGAR : AA.HH. Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - Provincia del Santa - Ancash
 FECHA : Abril 2018

Item	Partida	Total	Und
01	ESTRUCTURAS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA	96.00	m²
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m	1.00	u
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA	1.00	glb
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	3,615.70	m2
01.03	MURO DE CONTENCIÓN		
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	340.50	m2
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ CIMENTACION DE MURO	1,509.15	m3
01.03.02.02	PERFILADO Y NIVELACION PARA CIMENTACION DE MURO	403.00	m2
01.03.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	1,134.85	m3
01.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE HASTA 1 KM	285.44	m3
01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	CONCRETO C:H 1:8 PARA SOLADOS	340.50	m2
01.03.04	CONCRETO ARMADO		
01.03.04.01	CIMENTACION		
01.03.04.01.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,533.27	kg
01.03.04.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - CIMENTACION	197.40	m3
01.03.04.02	MURO PANTALLA		
01.03.04.02.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	10,389.52	kg
01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MURO	1,129.77	m2
01.03.04.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - MURO CONTENCIÓN	209.53	m3
01.03.04.03	JUNTAS		
01.03.04.03.01	JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1/2"	22.18	m2
02.00	IMPACTO AMBIENTAL		
02.01	RIEGO PARA MITIGAR EL POLVO	3,615.70	m2
02.02	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	49.00	m2
03.00	ENSAYOS DE CALIDAD		
03.01	ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA	1.00	glb

PLANILLA DE SUSTENTACIÓN DE METRADOS

PROYECTO "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"
 LUGAR : AA.HH. Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - Provincia del Santa - Ancash
 FECHA : Abril 2018

Item	Partida	Nº veces	Nº Elementos	Long/Area (m/m2)	Ancho (m)	Alto (m)	Parcial	Total	Und
01	ESTRUCTURAS								
01.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA	1.00	1	8.000	12		96.00	96.00	m²
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m	1.00	1.00				1.00	1.00	u
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA	1.00	1.00				1.00	1.00	glb
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1.00	1.00	Area Cad 3615.70			3615.70	3,615.70	m2
01.03	MURO DE CONTENCION								
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL								
	Zapata	1.00	1.00	102.00	3.00		306.00	340.50	m2
		1.00	1.00	23.00	1.50		34.50		
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ CIMENTACION DE MURO								
		1.00	1.00	102.00	3.00	4.60	1,407.60	1,509.15	m3
		1.00	1.00	23.00	1.50	2.40	82.80		



01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MURO		1.00	1.00	10389.52				10,389.52	
		Pantalla	1.00	2.00	102.00		5.00	1,020.00	1,129.77	m2
			1.00	1.00	0.38		5.00	1.88		
			1.00	2.00	23.00		2.30	105.80		
			1.00	1.00	0.23		2.30	0.52		
		Entibado	25.00	1.00	0.38	0.15		1.41		
			5.00	1.00	0.23	0.15		0.17		
01.03.04.02.03	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 - MURO CONTENCIÓN								209.53	m3
		Pantalla	1.00	1.00	102.00	0.38	5.00	191.25		
			1.00	1.00	23.00	0.23	2.30	11.90		
		uña	1.00	1.00	102.00	0.34	0.15	5.20		
			1.00	1.00	23.00	0.34	0.15	1.17		
01.03.04.03	JUNTAS									
01.03.04.03.01	JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1"								22.18	m2
			11.00	1.00	0.38		5.00	20.63		
			3.00	1.00	0.23		2.30	1.55		
02.00	IMPACTO AMBIENTAL									
02.01	RIEGO PARA MITIGAR EL POLVO		1.00	1.00	3615.70			3,615.70	3,615.70	m2
02.02	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS		4.00	1.00	3.50	3.50		49.00	49.00	m2
03.00	ENSAYOS DE CALIDAD									
03.01	ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA		1.00	1.00				1.00	1.00	glb

N°	Descripción	Diseño del fierro	f	Canti- dad	N° de pza. por elemen- tos	Long. Por pza	Long x Peso		Total	Unid.
							1/2	5/8		
							1.02	1.58		
01.03.04.01.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 Acero en zapata de cimentación	Longitudinales M1	1/2	10	2	101.20	2024		4533.27	kg
		Longitudinales M2	1/2	2	2	22.20	88.8			
		Transversales M1	5/8	281	2	2.60		1461.2		
		Transversales M2	5/8	20	2	1.10		44		
		suma					2112.80	1505.20		
		peso					2155.06	2378.22		
01.03.04.02.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 Acero en muro pantalla	Longitudinales M1	1/2	11	1	101.20	1113.2		10389.52	kg
			5/8	15	1	101.20		1518		
		Transversales M1	5/8	510	2	5.70		5814		
		Longitudinales M2	1/2	3	1	22.20	66.6			
			5/8	4	1	22.20		88.8		
		Transversales M2	5/8	61	2	2.80		341.6		
		suma					1179.80	5814.00		
		peso					1203.40	9186.12		

PRESUPUESTO DE OBRA

PRESUPUESTO

PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Cliente : Lujan Murillo Jhon Michael

Lugar : ANCASH – SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				554,072.50
01.01	OBRAS PROVISIONALES				5,253.01
01.01.01	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	m2	96.00	39.78	3,818.88
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m	u	1.00	1,434.13	1,434.13
01.02	OBRAS PRELIMINARES				16,490.69
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA	glb	1.00	1,666.32	1,666.32
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3,615.70	4.10	14,824.37
01.03	MURO DE CONTENCIÓN				532,328.80
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,157.70
01.03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	m2	340.50	3.40	1,157.70
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				147,053.09
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO P/ CIMENTACION DE MURO	m3	1,509.15	64.22	96,917.61
01.03.02.02	PERFILADO Y NIVELACION PARA CIMENTACION DE MURO	m2	403.00	2.94	1,184.82
01.03.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,134.85	38.11	43,249.13
01.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE HASTA 1 KM	m3	285.44	26.97	7,698.32
01.03.03	CONCRETO SIMPLE				9,527.19
01.03.03.01	CONCRETO C:H 1:8 PARA SOLADOS	m2	340.50	27.98	9,527.19
01.03.04	CONCRETO ARMADO				374,590.82
01.03.04.01	CIMENTACION				119,881.81
01.03.04.01.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,533.27	4.86	22,031.69
01.03.04.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - CIMENTACION	m3	197.40	505.86	99,856.76
01.03.04.02	MURO PANTALLA				254,341.27
01.03.04.02.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	10,389.52	4.86	50,493.07
01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MURO	m2	1,129.77	86.53	97,759.00
01.03.04.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - MURO CONTENCIÓN	m3	209.53	527.16	110,455.83
01.03.04.03	JUNTAS				367.74
01.03.04.03.01	JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1"	m2	22.18	16.58	367.74
02	IMPACTO AMBIENTAL				6,484.77
02.01	RIEGO PARA MITIGAR EL POLVO	m2	3,615.70	1.75	6,327.48
02.02	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	49.00	3.21	157.29
03	ENSAYOS DE CALIDAD				3,474.44
03.01	ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA	glb	1.00	3,474.44	3,474.44
	COSTO DIRECTO				564,031.71

FÓRMULA

POLINÓMICA

PROYECTO: “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018”

Sub presupuesto: MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH ESPERANZA ALTA

Fecha Presupuesto: 01/05/2018

Moneda: NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica: ANCASH – SANTA - CHIMBOTE

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Indice	Descripción
1	0.415	100.000 M	47	MANO DE OBRA
2	0.066	100.000 A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.056	100.000 A	03	ACERO DE CONSTRUCCIÓN CORRUGADO
4	0.097	100.000 C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.066	100.000 M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.300	100.000 I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Subpresupuesto 001 MURO DE CONTENCION EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA Fecha presupuesto 01/05/2018

Partida 01.01.01 CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANIA

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 39.78

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.96	1.68
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.29	1.22
2.90						
Materiales						
0202010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0500	4.24	0.21
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA PROM.	kg		0.1000	4.24	0.42
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.24	0.42
0239900103	PLANCHA DE FIBRAFORTE ONDA100 DE 3.05 X1.10X2.70mm	pza		0.3130	33.90	10.61
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	5.48	15.34
0244030005	TRIPLAY 4' X 8' X 4 mm	pl		0.3500	27.98	9.79
36.79						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.90	0.09
0.09						

Partida 01.01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m

Rendimiento u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u 1,434.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.96	167.68
0147010004	PEON	hh	3.0000	24.0000	15.29	366.96
534.64						
Materiales						
0202010022	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3", 4" y 5"	kg		1.0000	4.24	4.24
0202100015	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 6" INCLUYE TUERCA	u		12.0000	2.97	35.64
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.2000	20.76	24.91
0238000000	HORMIGON	m3		0.4800	30.53	14.65
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		100.0000	5.48	548.00
0244030025	TRIPLAY DE 6 mm	pl		5.0000	35.61	178.05
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		2.0000	38.98	77.96
883.45						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	534.64	16.04
16.04						

Partida 01.02.01 MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIAS A OBRA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,666.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	4.0000	31.64	126.56
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	4.0000	156.31	625.24
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.5000	4.0000	17.36	69.44
0349170001	CAMION VOLQUETE 8 m3	hm	0.5000	4.0000	205.94	823.76
0349520011	VIBRADOR DE CONCRETO DE 1.5"	hm	0.5000	4.0000	5.33	21.32
1,666.32						

Presupuesto 0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Subpresupuesto 001 MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA Fecha presupuesto 01/05/2018

Partida 01.02.02 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 35.0000 EQ. 35.0000 Costo unitario directo por : m2 4.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARI O	hh	0.1000	0.0229	20.96	0.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2286	15.29	3.50
						3.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.98	0.12
						0.12

Partida 01.03.01.0 1 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL

Rendimiento m2/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m2 3.40

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	21.68	0.50
0147010002	OPERARI O	hh	0.5000	0.0114	20.96	0.24
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0229	15.29	0.35
						1.09
	Materiales					
0229060006	YESO DE 20 KG	bls		0.0500	11.02	0.55
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.1500	5.48	0.82
0254010001	PINTURA ESMALTE MATE	gal		0.0050	38.98	0.19
						1.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.09	0.03
0349190005	NIVEL + ESTACION TOTAL	he	1.5356	0.0351	20.64	0.72
						0.75

Partida 01.03.02.0 1 EXCAVACION MANUAL DE TERRENO P/ CIMENTACION DE MURO

Rendimiento m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : m3 64.22

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.5000	4.0000	15.29	61.16
						61.16
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	61.16	3.06
						3.06

Partida 01.03.02.0 2 PERFILADO Y NIVELACION PARA CIMENTACION DE MURO

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 2.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.99	1.36
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.29	1.22
						2.58
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.0500	5.68	0.28
						0.28
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.58	0.08
						0.08

Presupuesto 0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Chimbote - 2018"

Subpresupuesto **001 MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA** Fecha presupuesto **01/05/2018**

Partida		01.03.02.0		3		RELENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO		Costo unitario directo por :		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000					m3	38.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra										
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.2800	15.29	19.57				
0147030055	OPERARIO EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	21.68	6.94				
						26.51				
Materiales										
0239050000	AGUA	m3		0.1200	5.68	0.68				
						0.68				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.51	0.80				
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3200	31.64	10.12				
						10.92				
Partida		01.03.02.0		4		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE HASTA 1 KM		Costo unitario directo por :		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000					m3	26.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra										
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	15.29	0.81				
						0.81				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.81	0.02				
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0267	156.31	4.17				
0349170001	CAMION VOLQUETE 8 m3	hm	4.0000	0.1067	205.94	21.97				
						26.16				
Partida		01.03.03.0		1		CONCRETO C:H 1:8 PARA SOLADOS		Costo unitario directo por :		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000					m2	27.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra										
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	20.96	3.35				
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.99	1.36				
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	15.29	9.79				
						14.50				
Materiales										
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bls		0.3800	19.92	7.57				
0238000000	HORMIGON	m3		0.1300	30.53	3.97				
0239050000	AGUA	m3		0.0200	5.68	0.11				
						11.65				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.50	0.44				
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0800	17.36	1.39				
						1.83				

Presupuesto 0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Subpresupuesto 001 MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA Fecha presupuesto 01/05/2018

Partida 01.03.04.01.01 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 4.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	20.96	1.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.99	0.54
1.88						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	4.24	0.08
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.70	2.84
2.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.88	0.06
0.06						

Partida 01.03.04.01.02 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - CIMENTACION

Rendimiento m3/DIA MO. 13.0000 EQ. 13.0000 Costo unitario directo por : m3 505.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.4000	1.4769	20.96	30.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.4000	1.4769	16.99	25.09
0147010004	PEON	hh	14.4000	8.8615	15.29	135.49
0147030055	OPERARIO EQUIPO LIVIANO	hh	2.4000	1.4769	21.68	32.02
223.56						
Materiales						
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal		0.0100	34.60	0.35
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8000	51.61	41.29
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	42.29	21.15
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bis		9.2000	19.92	183.26
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3000	9.69	2.91
0239050000	AGUA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010003	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0200	9.68	0.19
250.17						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	223.56	11.18
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.5000	0.9231	17.36	16.03
0349520011	VIBRADOR DE CONCRETO DE 1.5"	hm	1.5000	0.9231	5.33	4.92
32.13						

Partida 01.03.04.02.01 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 4.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	20.96	1.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.99	0.54
1.88						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	4.24	0.08
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.70	2.84
2.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.88	0.06
0.06						

Presupuesto 0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"

Subpresupuesto 001 MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA Fecha presupuesto 01/05/2018

Partida	01.03.04.02.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA DE MURO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2		86.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	20.96	41.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	16.99	16.99
						58.91
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	4.24	1.27
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA PROM.	kg		0.2000	4.24	0.85
0230110017	DESMOLDANTE P/ENCOFRADO LIQUIDO	gal		0.0400	84.73	3.39
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	5.48	13.70
0244030034	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 18 mm	pl		0.0800	83.00	6.64
						25.85
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.91	1.77
						1.77
Partida	01.03.04.02.03 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - MURO CONTENCIÓN					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		527.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.96	33.54
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.99	27.18
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	15.29	146.78
0147030055	OPERARIO EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.6000	21.68	34.69
						242.19
Materiales						
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal		0.0100	34.60	0.35
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8000	51.61	41.29
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	42.29	21.15
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bls		9.2000	19.92	183.26
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3000	9.69	2.91
0239050000	AGUA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010003	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0200	9.68	0.19
						250.17
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	242.19	12.11
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.2500	1.0000	17.36	17.36
0349520011	VIBRADOR DE CONCRETO DE 1.5"	hm	1.2500	1.0000	5.33	5.33
						34.80
Partida	01.03.04.03.01 JUNTAS SISMICAS CON TECNOPORT DE 1"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		16.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.96	8.38
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.2000	16.99	3.40
						11.78
Materiales						
0229120063	TECKNOPORT E= 1"	m2		1.0500	4.24	4.45
						4.45
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.78	0.35
						0.35

Presupuesto **0305058 PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"**

Subpresupuesto **001 MURO DE CONTENCIÓN EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA** Fecha presupuesto **01/05/2018**

Partida **02.01 RIEGO PARA MITIGAR EL POLVO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **800.0000** EQ. **800.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	16.99	0.17
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	15.29	0.31
0.48						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.48	0.01
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	0.0100	126.17	1.26
1.27						

Partida **02.02 ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **750.0000** EQ. **750.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	6.0000	0.0640	16.99	1.09
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0107	15.29	0.16
1.25						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1000	5.68	0.57
0.57						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.25	0.04
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	0.0107	126.17	1.35
1.39						

Partida **03.01 ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **3,474.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402020002	DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2	u		8.0000	338.98	2,711.84
0402020005	ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO F'C=210KG/CM2	u		30.0000	25.42	762.60
3,474.44						

INSUMOS REQUERIDOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

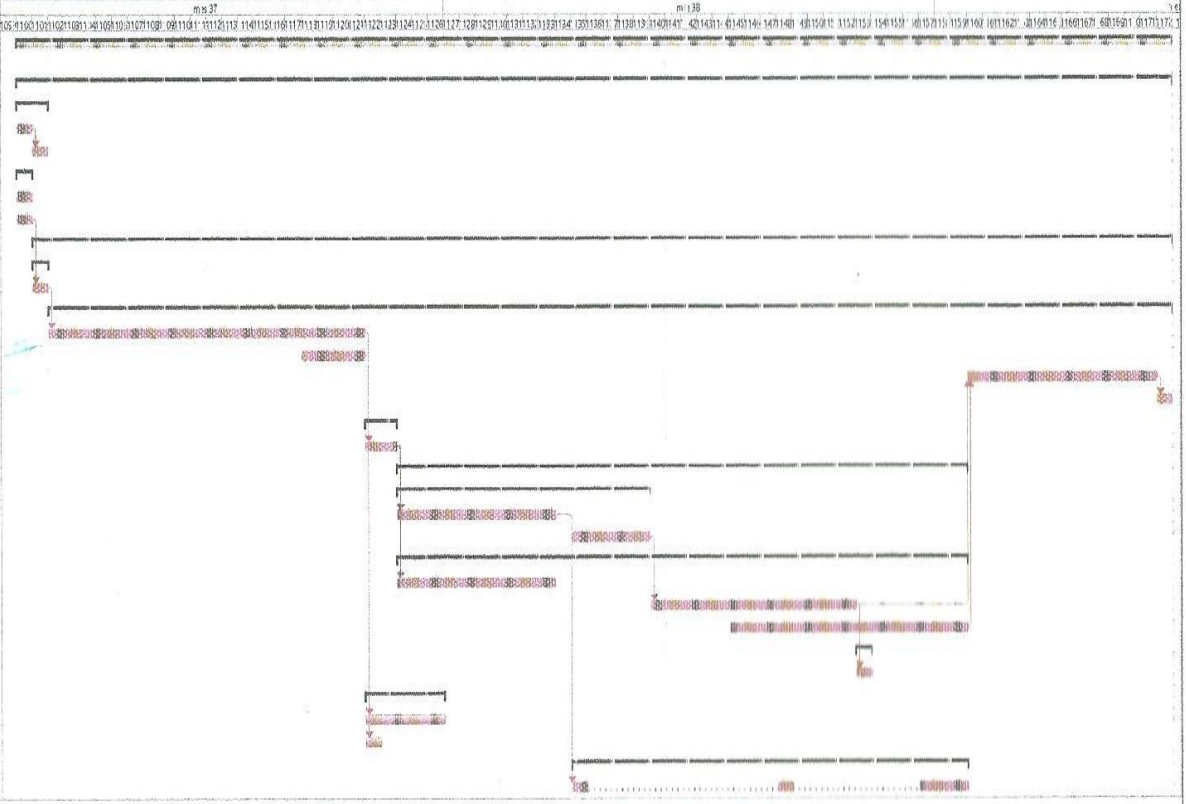
Obra	0305058	PROYECTO: "Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote - 2018"
Subpresupuesto	001	MURO DE CONTENCION EN EL AA.HH. ESPERANZA ALTA
Fecha	01/05/2018	
Lugar	021801	ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
MANO DE OBRA						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	7.7975	21.68	169.05	170.25
0147010002	OPERARIO	hh	3,957.2541	20.96	82,944.05	82,924.50
0147010003	OFICIAL	hh	2,302.2695	16.99	39,115.56	39,062.70
0147010004	PEON	hh	12,302.7083	15.29	188,108.41	188,136.52
0147030055	OPERARIO EQUIPO LIVIANO	hh	977.3321	21.68	21,188.56	21,191.83
					331,525.63	331,485.80
MATERIALES						
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal	4.0055	34.60	138.59	140.19
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	286.0690	4.24	1,212.93	1,144.28
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	338.9310	4.24	1,437.07	1,434.81
0202010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	4.8000	4.24	20.35	20.16
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA PROM.	kg	235.5540	4.24	998.75	1,000.62
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	9.6000	4.24	40.70	40.32
0202010022	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" y 5"	kg	1.0000	4.24	4.24	4.24
0202100015	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 6" INCLUYE TUERCA	u	12.0000	2.97	35.64	35.64
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	15,018.6225	2.70	40,550.28	40,621.80
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	320.4400	51.61	16,537.91	16,538.71
0205010004	ARENA GRUESA	m3	200.2750	42.29	8,469.63	8,471.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	1.2000	20.76	24.91	24.91
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bls	3,814.4500	19.92	75,983.84	75,982.38
0229060006	YESO DE 20 KG	bls	17.0250	11.02	187.62	187.28
0229120063	TECKNOPORT E= 1"	m2	23.2890	4.24	98.75	98.70
0230110017	DESMOLDANTE P/ENCOFRADO LIQUIDO	gal	45.1908	84.73	3,829.02	3,829.92
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	120.1650	9.69	1,164.40	1,165.60
0238000000	HORMIGON	m3	44.7450	30.53	1,366.06	1,366.44
0239050000	AGUA	m3	236.1160	5.68	1,341.14	1,335.89
0239900103	PLANCHA DE FIBRAFORTE ONDA 100 DE 3.05 X1.10X2.70mm	pza	30.0480	33.90	1,018.63	1,018.56
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	3,244.3000	5.48	17,778.76	17,777.70
0244030005	TRIPLAY 4' X 8' X 4 mm	pl	33.6000	27.98	940.13	939.84
0244030025	TRIPLAY DE 6 mm	pl	5.0000	35.61	178.05	178.05
0244030034	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 18 mm	pl	90.3816	83.00	7,501.67	7,501.67
0253010003	GRASA MULTIPLE EP	lb	8.0110	9.68	77.55	76.11
0254010001	PINTURA ESMALTE MATE	gal	1.7025	38.98	66.36	64.70
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal	2.0000	38.98	77.96	77.96
					181,080.94	181,078.11

		EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				13,684.66	13,684.66
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	36.6813	126.17		4,628.08	4,621.93
	gl						
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	364.7520	31.64		11,540.75	11,535.34
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	11.3014	156.31		1,766.52	1,765.57
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	416.6099	17.36		7,232.35	7,233.74
0349170001	CAMION VOLQUETE 8 m3	hm	33.1782	205.94		6,832.72	6,831.68
0349190005	NIVEL + ESTACION TOTAL	he	11.9516	20.64		246.68	245.16
0349520011	VIBRADOR DE CONCRETO DE 1.5"	hm	389.3699	5.33		2,075.34	2,075.32
						48,007.10	47,993.40
		SUBCONTRATOS					
0402020002	DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2	u	8.0000	338.98		2,711.84	2,711.84
0402020005	ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO F'C=210KG/CM2	u	30.0000	25.42		762.60	762.60
						3,474.44	3,474.44
Total						S/. 564,088.11	564,031.75
						S/.	564,031.75

**CRONOGRAMA
PROGRAMADO
DE AVANCE DE
OBRA**

Id de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fr	Pie Jerces
0					
1	PROYECTO: "Creación de capacidades técnicas de estudiantes de las Villadas del AMH Esperanza Alta, Distrito de Chiriquia - 2018"	73 días	lun 04/06/18	mié 15/08/18	
2	ESTRUCTURAS	73 días	lun 04/06/18	mié 15/08/18	
3	OBRAS PROVISIONALES	2 días	lun 04/06/18	mar 05/06/18	
4	CASETA DE ALMACÉN Y GUARDIANA	1 día	lun 04/06/18	lun 04/06/18	
5	CARTEL DE IDENTIFICACION (E OBRA DE 2.40 X 3.0 m)	1 día	mar 05/06/18	mar 05/06/18	4
6	TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	lun 04/06/18	lun 04/06/18	
7	MOVILIZACIÓN Y DESMOLDO DE MAQUINARIAS A OBRA	1 día	lun 04/06/18	lun 04/06/18	
8	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1 día	lun 04/06/18	lun 04/06/18	
9	MURO DE CONTENCIÓN	72 días	mar 05/06/18	mié 15/08/18	
10	TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	mar 05/06/18	mar 05/06/18	
11	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	1 día	mar 05/06/18	mar 05/06/18	8
12	MOVIMIENTO DE TIERRAS	71 días	mié 06/06/18	mié 15/08/18	
13	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO FIJACIÓN DE MURO	20 días	mié 06/06/18	lun 25/06/18	11
14	PERRADO Y MIELACION PARA CIMENTACIÓN DE MURO	4 días	vie 22/06/18	lun 25/06/18	
15	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	12 días	vie 09/06/18	mar 14/08/18	26 25
16	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE HASTA 1 KM	1 día	mié 15/06/18	mié 15/06/18	15
17	CONCRETO SIMPLE	2 días	mar 26/06/18	mié 27/06/18	
18	CONCRETO CHARR PARA SOLADOS	2 días	mar 26/06/18	mié 27/06/18	14
19	CONCRETO ARMADO	36 días	jue 28/06/18	jue 02/08/18	
20	CIMENTACIÓN	16 días	jue 28/06/18	vie 13/07/18	
21	ACERO Fc=4200 kg/cm ² GRADO 60	10 días	jue 28/06/18	sáb 07/07/18	18
22	CONCRETO Fc=2100 kg/cm ² EN CIMENTACIÓN	5 días	lun 09/07/18	vie 13/07/18	
23	MURO ARMADO	36 días	jue 28/06/18	jue 02/08/18	
24	ACERO Fc=4200 kg/cm ² GRADO 60	10 días	jue 28/06/18	sáb 07/07/18	18
25	ENLORADO Y DESEMOCADO CARANSA DE MURC	13 días	sáb 14/07/18	jue 26/07/18	22
26	CONCRETO Fc=2100 kg/cm ² EN MURO ARMADO	15 días	jue 19/07/18	jue 02/08/18	
27	JUNTAS	1 día	vie 27/07/18	vie 27/07/18	
28	JUNTA DILATACION CON TECNOPORT DE 1"	1 día	vie 27/07/18	vie 27/07/18	25
29	IMPACTO AMBIENTAL	5 días?	mar 26/06/18	sáb 30/06/18	
30	RISGO PARA MITIGAR EL POLVO	5 días	mar 26/06/18	sáb 30/06/18	18
31	CONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	1 día?	mar 26/06/18	mar 26/06/18	18
32	ENSAYOS DE CALIDAD	25 días	lun 09/07/18	jue 02/08/18	
33	ENSAYOS DE CALIDAD DE OBRA	5 días	lun 09/07/18	jue 02/08/18	21



ESTUDIOS

REALIZADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

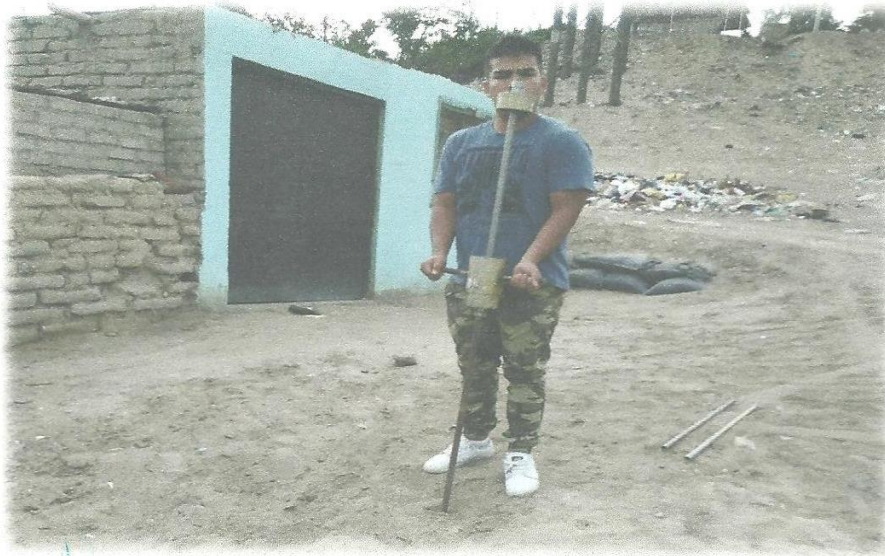
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del Asentamiento Humano Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”



Solicitante: Lujan Murillo Jhon Michael

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, MARZO DE 2018

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



Dr. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Metodología y plan de trabajo	4
1.3. Plan de trabajo.....	5
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Clima y Temperatura:	9
3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	10
4. GEOLOGÍA REGIONAL	14
5. TRABAJO DE CAMPO	15
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	15
7. ENSAYOS ESTARDAR.....	16
8. CLASIFICACION DE SUELO	16
9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION	16
10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.....	17
11. TERRENOS COLINDANTES.....	17
14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO	22
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

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



[Signature]
Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

[Signature]
Lener Magallón Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TÉCNICO

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del Asentamiento Humano Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”

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

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

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

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

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

1.2. Metodología y plan de trabajo

Metodología

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

a) Fase preliminar

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

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

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

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

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

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

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

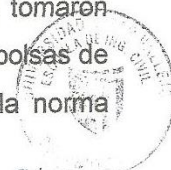
CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

c) Fase de gabinete

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

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

1.3. Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

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

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

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



Dr. Victor Esteban Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

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

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

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el Asentamiento Humano Esperanza Alta, perteneciente al Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del Asentamiento Humano Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”

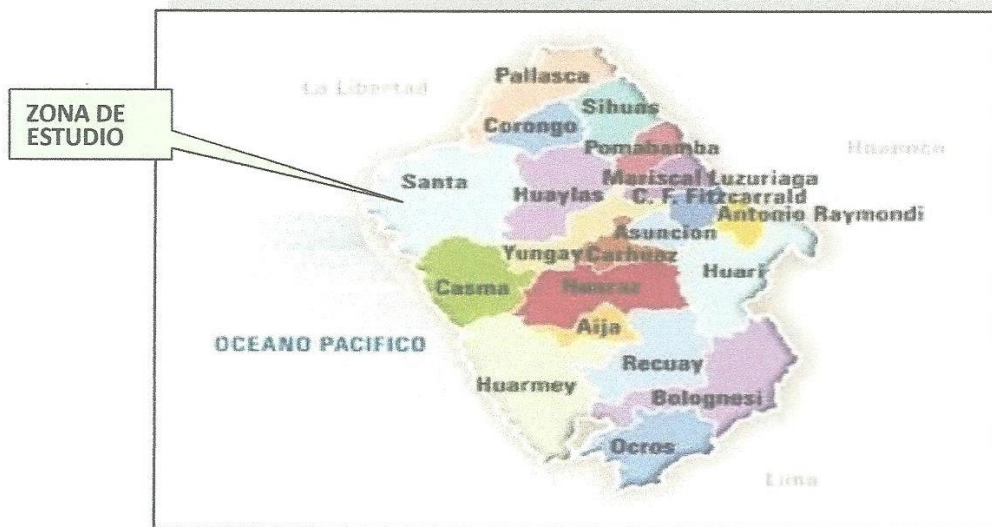


FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.



FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el Asentamiento Humano Esperanza Alta.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



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

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



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.1. Clima y Temperatura:

La Ciudad de Chimbote presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 26°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 16 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C.

Precipitación

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

Humedad atmosférica

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

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lencor Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

3.1.1. Principales Agentes Modeladores

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

3.1.2. Unidades Geomorfológicas

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

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

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

3.2. Súper Unidad Santa Rosa

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita ácida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972).

Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y

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



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

3.2.1. Depósitos cuaternarios

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

3.2.2. Depósitos marinos

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

3.2.3. Depósitos eólicos

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

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton V Manueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

3.2.4. Depósitos aluviales

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

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

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

Geología general:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

a) Unidad de playas

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

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



Dr. Victor Yolanda Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

b) Unidad de pantanos

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

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

c) Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.

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

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

d) Unidad de colinas

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

e) Unidad de dunas

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

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



Mg. Víctor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

4. GEOLOGÍA REGIONAL

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

a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfirítica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Nuevo Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

b) Intrusivos

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

c) Cuaternario

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

Tectonismo

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

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vujanueva Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

5. TRABAJO DE CAMPO

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estatigráfico se realizó la apertura de 02 calicatas a cielo abierto de aproximadamente 1.50 m de profundidad, denominándola como C-1 Y C-2 las cuales se ubican en el área de estudio, la ubicación de dichas calicatas se muestran en el croquis adjunto.

Muestreo

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

Registro de sondaje

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

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 2 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 2 ensayo de contenido de humedad, 02 ensayo de DPL, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

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

8. CLASIFICACION DE SUELO

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

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estatigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, tipo A2-4, está conformado por un material que presenta las siguientes características:

Permeabilidad : Alta

Expansión : Baja

Valor como terreno de fundación : Baja

Característica de Drenaje : Alta





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

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

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

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

11. TERRENOS COLINDANTES

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

De las cimentaciones adyacentes

Se ha verificado que algunas de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 piso a 02 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

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

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Manueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

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

13. EFECTO DE SISMO

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

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

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

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



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Manuella Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

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

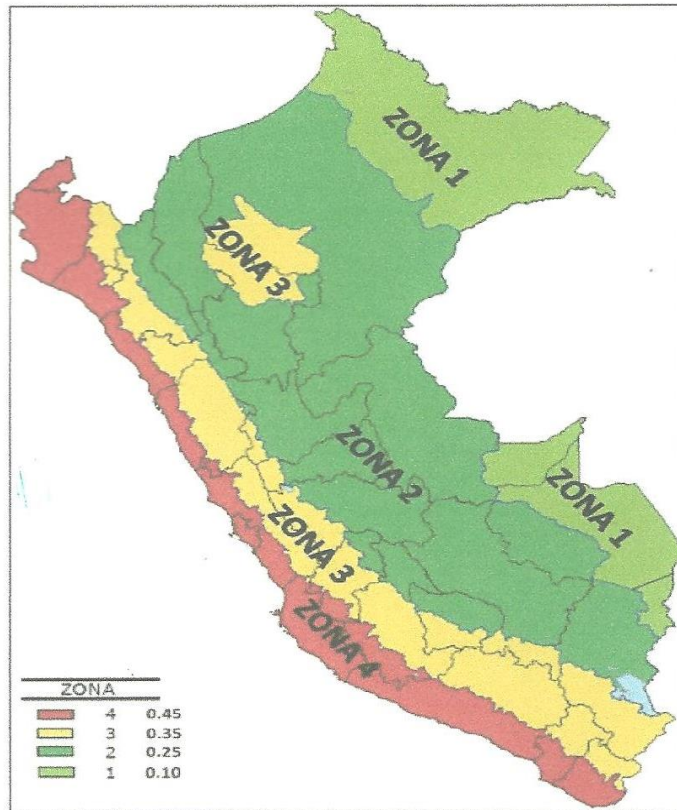


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

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



Mg. Víctor Bolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

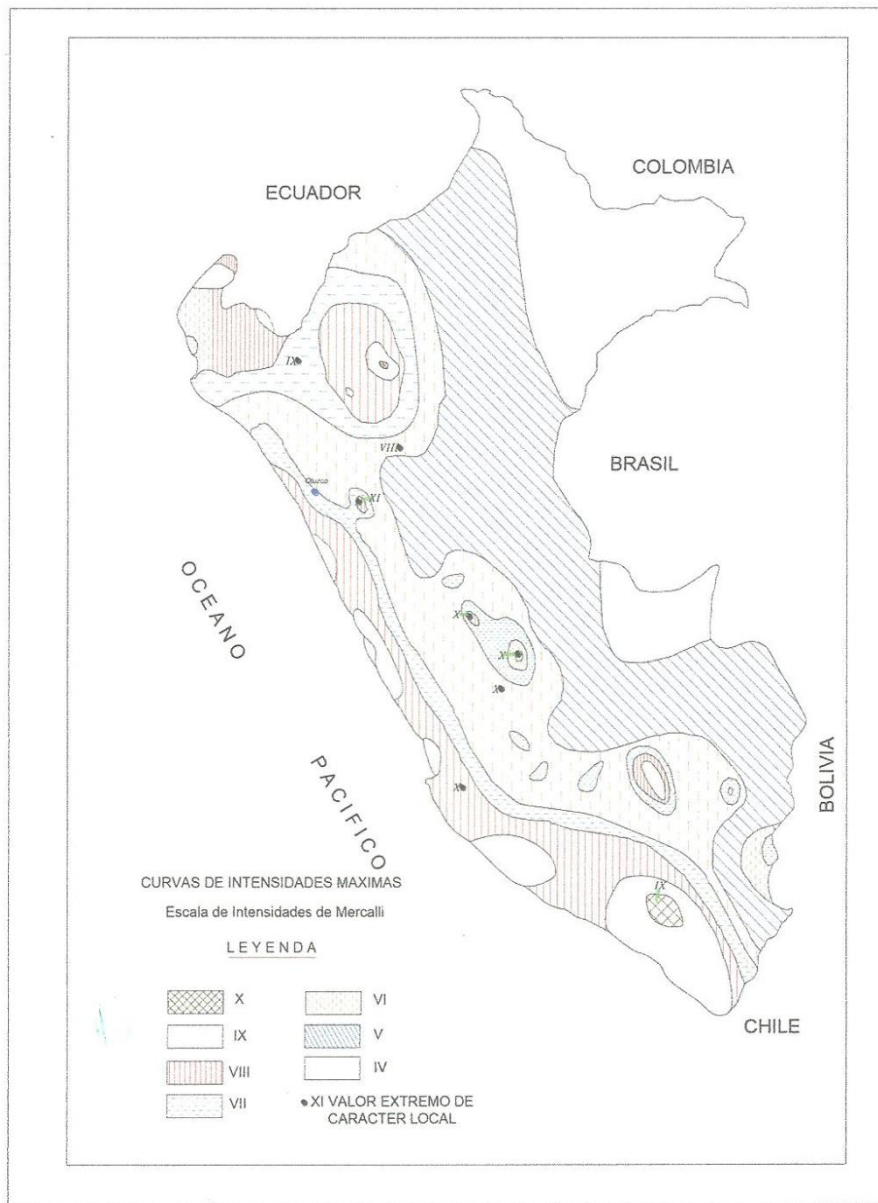


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

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



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Naranueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

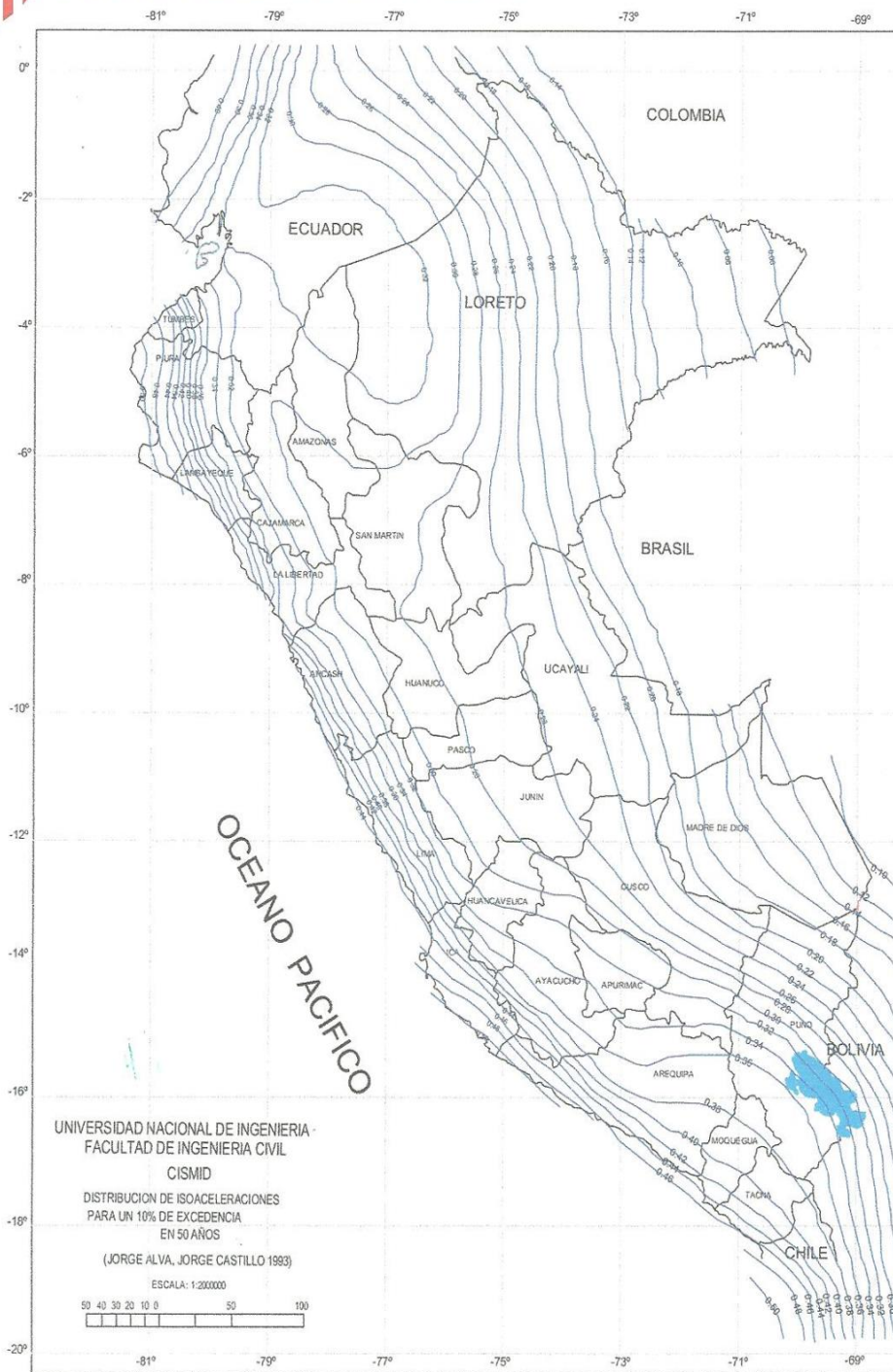


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno

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


 Mg. Victor Esteban Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil


 Leonor Hamilton Villanueva Vásquez
 TITULAR DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

14. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

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

La calicata N° 01, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de 0.20 m de material de relleno, además presenta 1.30 m de arena proveniente de vientos al cual llamaremos terrenos eólicos, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: No saturado y en estado Semicompacto.

La calicata N° 02, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de 0.30 m de material de relleno, además presenta 1.20 m de arena proveniente de vientos al cual llamaremos terrenos eólicos, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: No saturado y en estado Semicompacto.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- El suelo del área en estudio está conformado por material proveniente de excavaciones y restos de escombros además cuenta con arena provenientes de avenidas eólicas, seguido de un estrato de arena limosa, el espesor de material arena limosa de color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: No saturado y en estado Semicompacto.
- No cuenta con napa freática.
- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de baja calidad mecánica en general, las arenas limosas de granos redondeado y sub redondeado sin presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales.

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Milanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

➤ Los suelos provenientes de excavaciones, llamados materiales de rellenos nos muestra un suelo compacto pero su capacidad portante es llamada ficticia por no ser un terreno natural, el cual es muy alterado.

➤ La capacidad portante para la calicata realizadas es:

- Calicata C-1 Suelo Natural

Por carga ultima : 1.09 kg/cm²

- Calicata C-2 Suelo Natural

Por carga ultima : 0.61 kg/cm²

ALTERNATIVA DE CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION HASTA 03 NIVELES.

➤ La capacidad portante para los cálculos será tomada la más crítica que es por asentamiento, a una profundidad de mínima de 1.50 m, medidos a partir del nivel de terreno natural, cuyo valor es: 1.09Kg/cm². De acuerdo a los cálculos, a mayor profundidad de desplante de la cimentación existe mayor capacidad portante del terreno.

➤ Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas por medio de vigas de cimentación, por el tipo de estructura proyectada y el terreno de cimentación encontrado.

➤ Otra de las recomendaciones sería el uso de muros de contención para evitar el deslizamiento por la inestabilidad del suelo.

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



Victor Rolando Rojas Riva
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- De acuerdo al tipo de suelo encontrado conformado por suelos finos tipo arena limosa con presencia de finos de mediana plasticidad, en estado no saturado y no compacto, se recomienda hacer zanjas sin ningún riesgo para cimientos corridos.

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



Victor Rolando Rojas Silva
Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Equipo de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Manueva Vásquez
Lener Hamilton Manueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXOS

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

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




Mg. Victor Rosendo Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Millanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

TESISTA : LUJAN MURILLO JHON MICHAEL

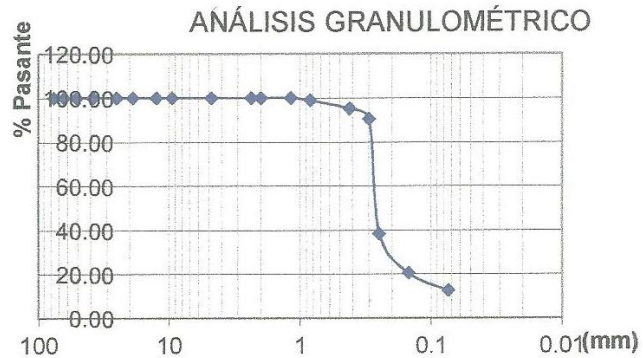
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE CHIMBOTE – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	0.00	0.00
Nº 4	0.00	0.00
Nº 8	0.6	0.03
Nº 10	0.3	0.01
Nº 16	0.5	0.02
Nº 30	24.1	1.01
Nº 40	92.18	3.85
Nº 50	112.2	4.68
Nº 60	1242.6	51.86
Nº 100	432.02	18.03
Nº 200	189.5	7.91
P Nº 200	302	12.60



Grava (%)	0.00
Arena (%)	79.49
Finos (%)	20.51
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SM
Clasif. AASHTO	A2 - 4
Contenido de Humedad	1.32

Nota:

SUCS: Arena limosa

AASHTO: Arena arcillosa o limosa

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

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



Mg. Victor Yolanda Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

TESISTA : LUJAN MURILLO JHON MICHAEL

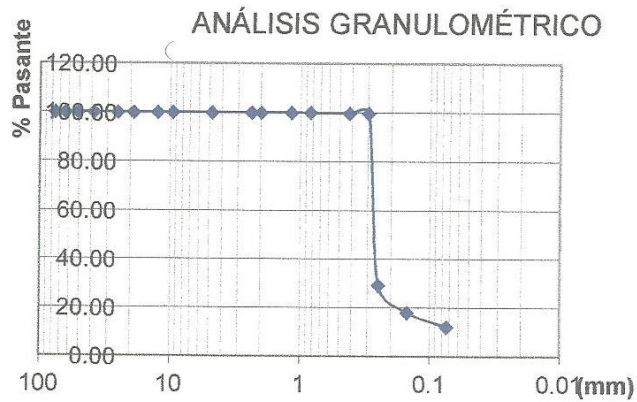
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE CHIMBOTE – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr,	B % Pasante
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	0.00	0.00
Nº 4	0.00	0.00
Nº 8	0.00	0.00
Nº 10	0.4	0.02
Nº 16	0.6	0.02
Nº 30	1.6	0.07
Nº 40	1.5	0.06
Nº 50	2.4	0.10
Nº 60	1728.5	70.32
Nº 100	276.3	11.24
Nº 200	144.9	5.90
P Nº 200	301.8	12.28





ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

TESISTA : LUJAN MURILLO JHON MICHAEL

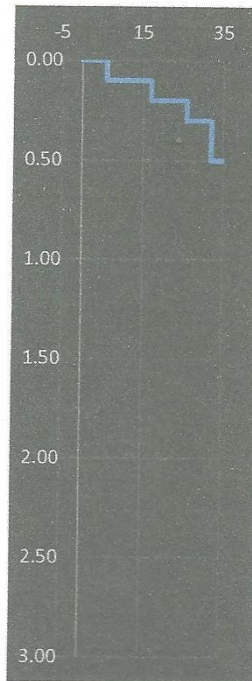
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS DPL

LUGAR : DISTRITO DE CHIMBOTE – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ENSAYO DPL

DPL	
Prof (m)	Nº Golpes
0.00	0
0.10	6
0.20	17
0.30	26
0.40	32
0.50	32
0.60	40
0.70	44
0.80	52
0.90	50
1.00	53
1.10	55
1.20	57
1.30	58
1.40	59
1.50	60



<u>Resultados</u>	
Ángulo de fricción (ϕ)	33
N_{60}	21.9
Grado de compacidad	Media
q_u (kg/cm ²)	2.19
Tipo de Suelo	SP
Cohesión (kg/cm ²)	1.09
Presencia de arena mal graduada con poca presencia de material fino (limo o arcilla)	

Nota:

La muestra se realizó a 1.50 por que el suelo obtuvo resistencia a la penetración sobrepasando los 50 golpes

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.

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

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

TESISTA : LUJAN MURILLO JHON MICHAEL

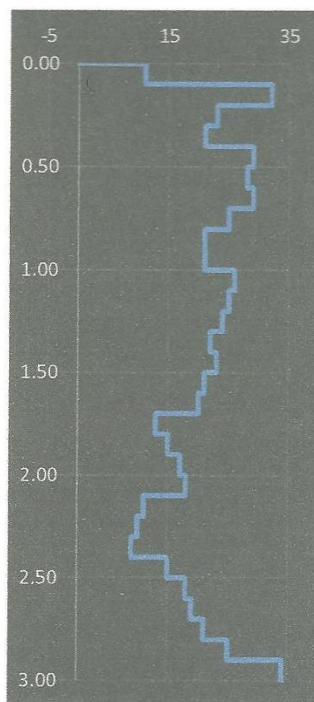
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS DPL

LUGAR : DISTRITO DE CHIMBOTE – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ENSAYO DPL

DPL	
Prof (m)	Nº Golpes
0.00	0
0.10	11
0.20	32
0.30	23
0.40	21
0.50	29
0.60	28
0.70	29
0.80	25
0.90	21
1.00	21
1.10	26
1.20	25
1.30	24
1.40	22
1.50	23



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Facultad de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vilanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

TESISTA : LUJAN MURILLO JHON MICHAEL

ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS DPL

LUGAR : DISTRITO DE CHIMBOTE – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ENSAYO DPL

1.60	21
1.70	20
1.80	13
1.90	15
2.00	17
2.10	18
2.20	11
2.30	10
2.40	9
2.50	15
2.60	18
2.70	19
2.80	21
2.90	25
3.00	34

<u>Resultados</u>	
Ángulo de Fricción (ϕ)	31
N_{60}	12.3
Grado de compactación q_u (kg/cm ²)	Media 1.23
Tipo de Suelo	SP
Cohesión (kg/cm ²)	0.61
Presencia de arena mal graduada con poca presencia de material fino (limo o arcilla)	

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FOTOGRAFIAS

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



Victor Rolando Rojas Silva
Profesor de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se observa el inicio de la excavación de calicata para la extracción de muestra.



En la imagen se observa presencia de sacos como protección a deslizamientos por ser inestables

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



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

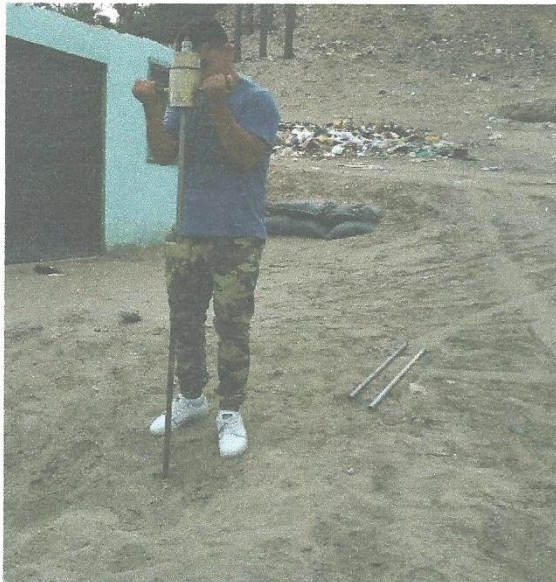
Lener Hamilton Manabea Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se observa introducción del dpl para encontrar datos para la capacidad portante.

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



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Catedrático de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto: “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”

A.- INTRODUCCION:

El Estudio de Impacto Ambiental se realizó en el mes de Marzo del 2017 el cual se refiere básicamente a los trabajos de Infraestructura vial que serán ejecutados en el Distrito de CHIMBOTE, Provincia del SANTA, en la Región de Ancash. La zona de influencia del proyecto está ubicada a una altitud entre 23.00 m.s.n.m. y 19 m.s.n.m., la zona presenta un clima templado, cuya temperatura varía entre 23°C a 28 °C. en promedio durante los meses de verano(Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14°C durante los meses de invierno (Mayo a octubre). De otro lado, la precipitación pluvial es casi nula, no sobrepasa los 50 mm. en promedio anual, la cual está relacionada con la formación de alta nubosidad que existe en el invierno, precipitando finas garúas debido a la conocida influencia de las aguas frías marinas que bordean la costa peruana.

B.- MARCO NORMATIVO NACIONAL:

El marco Jurídico – Ambiental que rigen las actividades de las Obras de infraestructura vial, está conformado por:

- La Constitución Política del Perú; que define la Política Ambiental Nacional: Es la norma legal más importante en nuestro país en la cual se resalta, entre los derechos esenciales de la persona humana, el de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.
- Ley General de Educación, Ley N° 28044: En su Art. N° 21° establece que el estado tiene la función de Proveer y administrar servicios educativos públicos gratuitos y de calidad para garantizar el acceso universal a la Educación Básica y una oferta educativa equitativa en todo el sistema.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611: Establece los principios y deberes básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrada y adecuado

para el pleno desarrollo de la vida, así como el deber de contribuir a una efectiva gestión y protección ambiental.

- Reglamento Nacional de Edificaciones, norma A.040: El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de las Habilitaciones Urbanas y las Edificaciones, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos. Es la norma técnica rectora en el territorio nacional que establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en el proceso edificatorio, con el fin de asegurar la calidad de la edificación.
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972
- El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales; que establece la obligatoriedad de los Estudios de Impacto Ambiental.
- Código Penal: Decreto Ley N° 635.

C.- OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Analizar los efectos sobre las Áreas de construcción del Distrito de Chimbote, Asentamiento Humano, Esperaza Alta, y cuyo propósito es evaluar, identificar e interpretar los efectos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto, a fin de crear las medidas apropiadas orientadas a evitar, remediar, corregir y/o mitigar los efectos adversos presentados y fortalecer los impactos positivos que se producirían antes, durante y post proyecto.

D.- CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA

El Distrito de Chimbote se ubica en la Costa del País, el terreno es plano, con un clima templado cuya temperatura varía entre 23°C a 28 °C. en promedio durante los meses de verano(Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14°C durante los meses de invierno(Mayo a octubre). De otro lado, la precipitación pluvial ya no es casi nula, no sobrepasa los 50 mm. en promedio anual, la cual está relacionada con la formación de alta nubosidad que existe en el invierno, precipitando finas garúas debido a la conocida influencia de las aguas frías marinas que bordean la costa peruana.

E.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA

IMPACTOS POSITIVOS:

Tratándose de una obra de infraestructura como es el caso de este proyecto, los impactos ambientales directos son principalmente negativos. Siendo los impactos positivos colaterales, los siguientes:

- Mejora de la Salubridad y recreación de la Población.
- Mejora de la comodidad de la población.
- Impacto social y motivación para la incorporación de la población.
- Aumento del empleo temporal.
- Mejora de la calidad de vida de la población.

IMPACTOS NEGATIVOS:

Los impactos ambientales negativos serán de corta duración (meses) que se presentaran durante la ejecución de las obras de construcción de las veredas y muro de contención; así como la habilitación del terreno. Los puntos negativos colaterales serán:

- Molestias a los vecinos por ruidos y polvo al ejecutar las obras.
- Contaminación del suelo por residuos de obra (cemento, arena, madera, clavos, alambres, bolsas, desperdicios, etc.)
- Afectación a la salud de los pobladores de la zona por la emisión de partículas, polvos debido al movimiento de tierras y maquinaria.
- Molestias por los ruidos de las maquinarias y personal.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL

GENERALIDADES

En vista de que los impactos ambientales positivos indican la viabilidad del Proyecto aplicando las medidas de mitigación y/o corrección para los impactos ambientales negativos debido a que el proyecto constituirá un factor de desarrollo local sostenible desde el punto de vista cultural y educativo. Por ende, corresponde proponer un Plan de Gestión Ambiental del proyecto.

Es importante precisar que una adecuada gestión ambiental de las obras de construcción requiere de un Plan de Manejo Ambiental.

CONCEPCION DE LA GESTION AMBIENTAL

Los principios fundamentales para la gestión ambiental del proyecto son:

- El ordenamiento del Parque Temático y manejo ambiental en forma integral y permanente de la zona afectada por el proyecto.
- La capacitación ambiental en todos los niveles de la población y lugareña respecto a la ejecución de la Infraestructura.
- La rentabilidad y la sostenibilidad del servicio que contribuirá a una mejora de su nivel cultural.
- La limpieza de la zona afectada después del proceso constructivo.

OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL

- Garantizar la eficiencia del proyecto a ejecutar.
- Ordenar las actividades de manejo ambiental en todas sus etapas acorde con la ecología y las leyes vigentes.
- Evitar costos ecológicos y económicos innecesarios.
- Insertar el proyecto en el desarrollo local, ambientalmente sustentado.
- Determinar los costos de las medidas y planes a ser aplicados.

BASES TECNICAS PARA LA GESTION AMBIENTAL

- Diagnóstico ambiental integrado.
- El diseño de la Infraestructura del Muro de Contención de la localidad de Chimbote.
- Las medidas de mitigación y/o corrección de los impactos ambientales negativos.
- Las normas ambientales, Reglamento Nacional de Edificaciones, norma A.040.
- El financiamiento de las acciones ambientales, según consideración del Expediente Técnico.

MEDIDAS DE MITIGACION

Las acciones de la Gestión Ambiental comprenden el conjunto de medidas de mitigación y/o corrección para cada impacto ambiental identificado, principalmente en la etapa de Ejecución del proyecto, que se muestra en el cuadro siguiente:

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACION Y/O CORRECCION
ETAPA PREVIA	
Preocupación con la población.	Coordinación y comunicación a la población del proyecto a realizar. Exposición de todo el proyecto en todos los niveles sociales.
ETAPA DE CONSTRUCCION	
Erosión y alteración de la estética del área a ejecutar el proyecto y estructura del suelo.	Se deberá controlar el material que se extrae. Se almacenara la tierra en lugares estables y adecuados, protegiéndola de la erosión eólica e hídrica, con cubiertas apropiadas y humectación.
Emisión de olores, polvos y gases tóxicos debido al movimiento de tierras y la maquinaria.	Funcionamiento eficiente de la maquinaria con silenciadores y filtros. Se deberá humedecer el suelo, con agua o con la aplicación de un producto químico para sofocar el polvo, donde se van a realizar las obras y mantener húmeda la tierra extraída hasta su reposición y restauración del área. Realizar el trabajo en el menor tiempo posible y en horarios pertinentes. Exigir el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores que estén expuestos a gases contaminantes y material particulado.
Contaminación de suelos por	Se deberá controlar estrictamente la contaminación

residuos de la obra (cemento, arena, bolsas, metales, desperdicios, etc)	estableciendo sistemas de recojo, limpieza, tratamiento y disposición final en rellenos sanitarios o medios de reuso de residuos establecidos por la Municipalidad y autorizados por la DESA. Una vez finalizada las actividades del proyecto, se deberán escarificar las superficies compactadas, para permitir el esponjamiento del suelo y facilitar la penetración radicular e infiltración del agua, así como la retención de la humedad
Riesgos de accidentes.	El contratista deberá entregar folletos sobre los posibles riesgos de accidentes a los trabajadores, teniendo en cuenta el reglamento de seguridad ocupacional e higiene vigente.
Molestias a los vecinos por ruidos y polvo generado.	El contratista deberá construir barreras protectoras eficaces para reducir el ruido de los trabajos y humedecer el suelo impidiendo la generación de polvo.
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	
Cuidado de la estética y vegetación existente.	Control de la vegetación autóctona del local. Afectadas por la construcción y desechos producidos.
Mantenimiento de los ambientes a construir y servicios higiénicos construido.	Se deberá controlar y dar el mantenimiento periódico estricto de los ambientes construidos.
ETAPA DE CIERRE O ABANDONO	
Retiro de material excedente.	Realizar la limpieza de arbustos, desmonte y material de desecho.
Sembrado de vegetación existente.	Se reincorporara el tipo de especie vegetal que se encontraba antes de la ejecución de la obra, manteniendo la estética del área del proyecto.
Acumulación de desmonte	Realizar la nivelación morfológica de los materiales excedentes o desnivelación del terreno afectado.

G.- PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El seguimiento de las acciones de la construcción y funcionamiento del presente proyecto, del distrito de Chimbote, Asentamiento Humano Esperanza Alta, permitirán garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de lograr la conservación de la calidad ambiental, la Salud de los trabajadores y de la población; así como la preservación de los recursos naturales existentes en el momento de la ejecución del proyecto.

H.- PLAN DE CONTINGENCIAS

Está orientado a prevenir, mitigar, corregir y/o minimizar los accidentes de peones, obreros y personas durante la construcción y ejecución de la obra, así como a controlar la afectación de los sistemas naturales durante la etapa de construcción y cierre de la obra.

Además comprende el establecimiento de un sistema de vigilancia, comunicación y asistencia en los ejes de las obras para la recuperación de daños causados y entrenamiento permanente para los casos de accidentes durante la ejecución del proyecto.

Estas medidas de prevención deben ser adoptadas por la constructora o la Municipalidad.

Por otra parte la difusión del proyecto construido motivará al incremento de la población escolar.

El contratista deberá tener un estricto control de los vertimientos en los cursos de agua y tomará las medidas necesarias para garantizar que los desechos producidos en la obra de construcción, no tengan como receptor final los ríos, suelo o zonas ecológicas del lugar.

FOTOGRAFIAS



FOTO N°01: Se puede observar que las viviendas están a las faldas del cerro Esperanza Alta por ello es una problemática que se vive en la zona



FOTO N°02: Podemos observar la problemática de presencia de los deslizamientos en la zona de estudio.



FOTO N°03: Se observa que las viviendas del AA.HH Esperanza Baja se encuentran muy cerca al cerro Esperanza Alta.

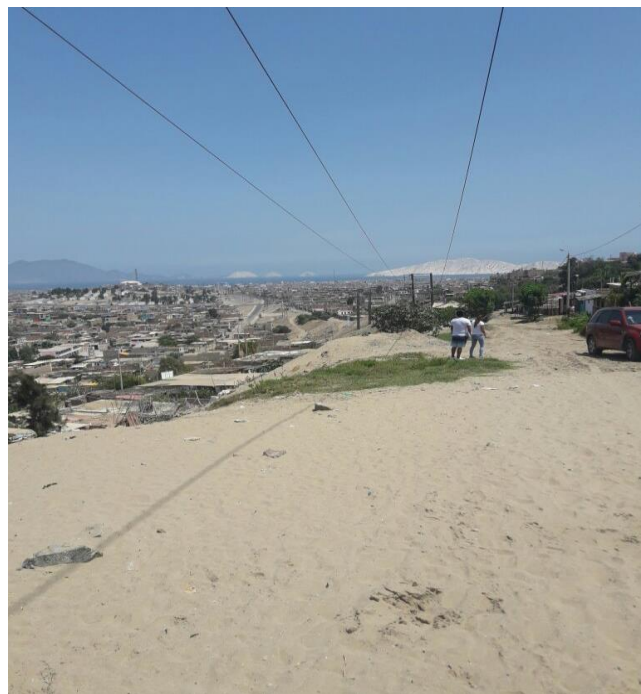


FOTO N°04: Se observa el sector como los fuertes vientos pueden incomodar a la población contando con grandes deslizamientos.

ANEXOS

PELIGRO

CUADRO N° 1:

MATRIZ DE ZONIFICACIÓN DE PELIGROS ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL INDECI

ZONAS		PROB. OCURRENCIA	PELIGRO	RANGOS
	PELIGRO MUY ALTO (PMA)	Está presente y/o activo	Sectores amenazados por alud, avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaycos). Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis y fuertes oleajes. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Sectores en los cuales algún tipo de peligro está presente. Situados a una distancia altamente cercana a algún tipo de Peligro.	1 < de 25%
	PELIGRO ALTO (PA)	Inminente	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. Situado cercanamente del peligro.	2 De 26% a 50%
	PELIGRO MEDIO (PM)	Probable	Suelos de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad. Relativamente alejado del posible peligro.	3 De 51% a 75%
	PELIGRO BAJO (PB)	Poco probable	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis. Alejado de algún posible peligro.	4 De 76% a 100

Fuente: Programa Ciudades Sostenibles Perú, 2008, Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI (Página Web: http://www.indeci.gob.pe/ciudad_sost/pdfs/folleto_pcs_1e2008.pdf) Adaptación y elaboración: Lozano, O. – PREDES

GRADO DE VULNERABILIDAD

CUADRO N° 1:

MATRIZ DE ZONIFICACIÓN DE PELIGROS ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL INDECI

ZONAS	PROB. OCURRENCIA	PELIGRO	RANGOS
	Está presente y/o activo	Sectores amenazados por alud, avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaycos). Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis y fuertes oleajes. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Sectores en los cuales algún tipo de peligro está presente. Situados a una distancia altamente cercana a algún tipo de Peligro.	1 < de 25%
	Inminente	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. Situado cercanamente del peligro.	2 De 26% a 50%
	Probable	Suelos de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad. Relativamente alejado del posible peligro.	3 De 51% a 75%
	Poco probable	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis. Alejado de algún posible peligro.	4 De 76% a 100

Fuente: Programa Ciudades Sostenibles Perú, 2008, Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI (Página Web: http://www.indeci.gob.pe/ciudad_sost/pdfs/folleto_pcs_1e2008.pdf) Adaptación y elaboración: Lozano, O. – PREDES

CUADRO N° 2:

MATRIZ DE VALORACION DE VULNERABILIDAD - INDECI

Matrices desarrolladas por INDECI que valoran la vulnerabilidad. A partir de ellos nosotros para este trabajo consideramos 4 grados de vulnerabilidad, en consonancia con el INDECI:

GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR
Vulnerabilidad Muy Alta	4
Vulnerabilidad Alta	3
Vulnerabilidad Media	2
Vulnerabilidad Baja	1

ZONAS	VULNERABILIDAD	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA (VMA)	Zonas con viviendas de materiales precarios, en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencias.	4 < de 25%
VULNERABILIDAD ALTA (VA)	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos.	3 De 26% a 50%
VULNERABILIDAD MEDIO (VM)	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, en regular y buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencias.	2 De 51% a 75%
VULNERABILIDAD BAJO (VB)	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos.	1 De 76% a 100

Fuente: Programa Ciudades Sostenibles Perú, 2008, Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI

**CUADRO N° 3:
VULNERABILIDAD FÍSICA - INDECI**

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

INDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Localización de las viviendas cerca al cerro San Pedro	< 700 m del cerro Esperanza	< 300 m del cerro Esperanza	< 150 m del cerro Esperanza	< 80 m del cerro Esperanza
Material Predominante de las viviendas	Estructura de concreto armado	Estructura de madera.	Estructuras de triplay, esteras, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Estado de conservación de la vivienda	Bueno Las edificaciones que reciben mantenimiento cada 8 meses y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso cotidiano.	Regular Las edificaciones que reciben mantenimiento cada 2 años, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen, no la compromete o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles.	Malo Las edificaciones que reciben mantenimiento cada 4 años cuya estructura tiene deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	Muy Malo Las edificaciones que no reciben mantenimiento y en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso y que su único valor es el de los materiales recuperables.

Fuente: Programa Ciudades Sostenibles Perú, 2008, Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI

**CUADRO N° 4:
VULNERABILIDAD SOCIAL - INDECI**

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

INDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Nivel de Organización de la población	Población totalmente Organizada - Charlas - Capacitaciones - Simulacros	Población Organizada - Talleres - Capacitaciones	Población escasamente Organizada solo hay Charlas.	Población no Organizada. - No hay Charlas - Ni capacitaciones - Ni simulacros
Grado de relación entre la Municipalidad Provincial del Santa y la población	La Municipalidad Provincial del Santa establece una relación con la población cada mes para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	La Municipalidad Provincial del Santa establece una relación con la población cada 5 meses para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	La Municipalidad Provincial del Santa establece una relación con la población cada año para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	La Municipalidad Provincial del Santa no tiene una relación con la población para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.

Fuente: Programa Ciudades Sostenibles Perú, 2008, Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI

INSTRUMENTO

FICHA TÉCNICA

INFORMACION GENERAL

Zona	
Manzana	

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

FECHA Y HORA DE INGRESO DE DATOS

DIA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	< 700 m del cerro Esperanza		< 300 m del cerro Esperanza		< 150 m del cerro Esperanza		< 80 m del cerro Esperanza	
Material Predominante de las viviendas	Estructura de concreto armado		Estructura de madera		Estructura de triplay, estera		Estructura de adobe, caña	
Estado de conservación de la vivienda	Bueno (estructura en buen estado)		Regular (estructura no tiene deterioro)		Malo (estructura tiene deterioros)		Muy malo (estructura a sufrir un colapso)	

B. VULNERABILIDAD SOCIAL

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Nivel de Organización de la población	Población totalmente Organizada - Charlas - Capacitaciones - Simulacros		Población Organizada - Talleres - Capacitaciones		Población escasamente Organizada solo hay Charlas.		Población no Organizada. - No hay Charlas - Ni capacitaciones - Ni simulacros	
Grado de relación entre Municipalidad Provincial del Santa y la población	La MPS establece una relación con la población cada mes para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada 5 meses para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada año para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro		La MPS no tiene una relación con la población para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FORMATO DE CUESTIONARIO

ENCUESTA: “GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018”

Fecha:

N°	PREGUNTAS	SI	NO
01	¿Sus ingresos abastecen sus necesidades básicas para cubrir cualquier daño por causa del deslizamiento en el AA.HH Esperanza Alta?		
02	¿Existe organización entre ustedes para enfrentar estos deslizamientos de suelos?		
03	¿Hay relación entre ustedes y las autoridades encargados cuando ocurre un deslizamiento de suelo de gran magnitud?		
04	¿La junta directiva tiene un Plan de contingencia ante este tipo de peligro?		
05	¿Si le pidieron reubicar de esta zona, lo haría?		
06	¿Existe hoy en día un expediente de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta?		
07	¿Cree usted que el proyecto de muro de contención sería una buena propuesta para contrarrestar los deslizamientos en esta zona?		



FORMATO DE CUESTIONARIO

ENCUESTA: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

Fecha:

11/04/18

N°	PREGUNTAS	SI	NO
01	¿Sus ingresos abastecen sus necesidades básicas para cubrir cualquier daño por causa del deslizamiento en el AA.HH Esperanza Alta?	X	
02	¿Existe organización entre ustedes para confrontar estos deslizamientos de suelos?		X
03	¿Hay relación entre ustedes y las autoridades encargados cuando ocurre un deslizamiento de suelo de gran magnitud?	X	
04	¿La junta directiva tiene un Plan de contingencia ante este tipo de peligros?		X
05	¿Si le pidieron reubicar de esta zona, lo haría?	X	
06	¿Existe hoy en día un expediente técnico de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta?		X
07	¿Cree usted que la proyecto de muro de contención seria una buena propuesta para contrarrestar los deslizamientos en esta zona?	X	



FORMATO DE CUESTIONARIO

ENCUESTA: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

Fecha: 12/04/18

N°	PREGUNTAS	SI	NO
01	¿Sus ingresos abastecen sus necesidades básicas para cubrir cualquier daño por causa del deslizamiento en el AA.HH Esperanza Alta?	X	
02	¿Existe organización entre ustedes para confrontar estos deslizamientos de suelos?		X
03	¿Hay relación entre ustedes y las autoridades encargados cuando ocurre un deslizamiento de suelo de gran magnitud?	X	
04	¿La junta directiva tiene un Plan de contingencia ante este tipo de peligros?		X
05	¿Si le pidieron reubicar de esta zona, lo haría?	X	
06	¿Existe hoy en día un expediente técnico de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta?		X
07	¿Cree usted que la proyecto de muro de contención sería una buena propuesta para contrarrestar los deslizamientos en esta zona?	X	



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FORMATO DE CUESTIONARIO

ENCUESTA: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"

Fecha: 14/04/18

N°	PREGUNTAS	SI	NO
01	¿Sus ingresos abastecen sus necesidades básicas para cubrir cualquier daño por causa del deslizamiento en el AA.HH Esperanza Alta?		X
02	¿Existe organización entre ustedes para enfrentar estos deslizamientos de suelos?		X
03	¿Hay relación entre ustedes y las autoridades encargados cuando ocurre un deslizamiento de suelo de gran magnitud?		X
04	¿La junta directiva tiene un Plan de contingencia ante este tipo de peligro?		X
05	¿Si le pidieron reubicar de esta zona, lo haría?	X	
07	¿Existe hoy en día un expediente de muro de contención para el AA.HH Esperanza Alta?		X
08	¿Cree usted que el proyecto de muro de contención sería una buena propuesta para contrarrestar los deslizamientos en esta zona?	X	

FICHA TECNICA

INFORMACION GENERAL

Zona	ESPERANZA ALTA
Manzana	M2 E1

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

FECHA Y HORA DE INGRESO DE DATOS

DIA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE

MAURICIO CLAUDIO

A. VULNERABILIDAD FISICA

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	< 700 m del cerro Esperanza		< 300 m del cerro Esperanza		< 150 m del cerro Esperanza		< 80 m del cerro Esperanza	99
Material Predominante de las viviendas	Estructura de concreto		Estructura de madera		Estructura de triplay, estera		Estructura de adobe, caña	84
Estado de conservación de la vivienda	Bueno (estructura en buen estado)		Regular (estructura no tiene deterioro)		Malo (estructura tiene deterioros)		Muy malo (estructura a sufrir un colapso)	79

B. VULNERABILIDAD SOCIAL

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Nivel de Organización de la población	Población totalmente organizada - Charlas - Capacitaciones - Simulacros		Población organizada - Talleres - capacitaciones	27	Población escasamente organizada solo hay charlas		Población no organizada - no hay charlas - no hay capacitaciones - no hay simulacros	
Grado de relación entre Municipalidad Provincial del Santa y la población	La MPS establece una relación con la población cada mes para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada 5 meses para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada año para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	52	La MPS no tiene una relación con la población para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	

FICHA TECNICA

INFORMACION GENERAL

Zona	ESPERANZA ALTA
Manzana	M ₂ E1

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

FECHA Y HORA DE INGRESO DE DATOS

DIA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE

A. VULNERABILIDAD FISICA

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	< 700 m del cerro Esperanza		< 300 m del cerro Esperanza		< 150 m del cerro Esperanza		< 80 m del cerro Esperanza	99
Material Predominante de las viviendas	Estructura de concreto		Estructura de madera	32	Estructura de triplay, estera		Estructura de adobe, caña	
Estado de conservación de la vivienda	Bueno (estructura en buen estado)	25	Regular (estructura no tiene deterioro)		Malo (estructura tiene deterioros)		Muy malo (estructura a sufrir un colapso)	

B. VULNERABILIDAD SOCIAL

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Nivel de Organización de la población	Población totalmente organizada - Charlas - Capacitaciones - Simulacros	24	Población organizada - Talleres - capacitaciones		Población escasamente organizada solo hay charlas		Población no organizada - no hay charlas - no hay capacitaciones - no hay simulacros	
Grado de relación entre Municipalidad Provincial del Santa y la población	La MPS establece una relación con la población cada mes para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada 5 meses para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada año para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS no tiene una relación con la población para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	76

FICHA TECNICA

INFORMACION GENERAL

Zona	Esperanza Alta
Manzana	M7 E1

GRADO	VALOR
VMA	76% al 100%
VA	51% al 75%
VM	26% al 50%
VB	< de 25%

FECHA Y HORA DE INGRESO DE DATOS

DIA 20 MES 04 AÑO 2018

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE

JAIRO VASQUES

A. VULNERABILIDAD FISICA

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Localización de las viviendas cerca al cerro Esperanza	< 700 m del cerro Esperanza		< 300 m del cerro Esperanza		< 150 m del cerro Esperanza		< 80 m del cerro Esperanza	99
Material Predominante de las viviendas	Estructura de concreto		Estructura de madera		Estructura de triplay, estera	75	Estructura de adobe, caña	
Estado de conservación de la vivienda	Bueno (estructura en buen estado)		Regular (estructura no tiene deterioro)	35	Malo (estructura tiene deterioros)		Muy malo (estructura a sufrir un colapso)	

B. VULNERABILIDAD SOCIAL

SUBINDICADOR	GRADO DE VULNERABILIDAD							
	VB		VM		VA		VMA	
	< 25%	%	26% al 50%	%	51% al 75%	%	76% al 100%	%
Nivel de Organización de la población	Población totalmente organizada - Charlas - Capacitaciones - Simulacros		Población organizada - Talleres - capacitaciones	50	Población escasamente organizada solo hay charlas		Población no organizada - no hay charlas - no hay capacitaciones - no hay simulacros	
Grado de relación entre Municipalidad Provincial del Santa y la población	La MPS establece una relación con la población cada mes para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada 5 meses para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.		La MPS establece una relación con la población cada año para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	75	La MPS no tiene una relación con la población para prevenir, mitigar y responder ante situaciones de peligro.	

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018”				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL				
DESCRIPCION DEL PROBLEMA: En los últimos tiempos los desastres en el Perú, han podido constatar la poca frecuencia de las amenazas de gran magnitud pero si se puede ver la vulnerabilidad que hay en el país para afrontar las consecuencias del peligro en este caso por movimiento de masa de tierra. Más aun la falta de árboles, la variación del clima y la situación de pobreza han contribuido a que la sociedad sea vulnerable por habitar zonas donde es recurrente los deslizamientos de suelos cuando se presente un sismo de menor o mayor grado. No siendo ajeno a este problema la población en Chimbote la población con mayor necesidad de tener una vivienda, se instalan en las faldas de los cerros para poder establecer su hogar sin tener idea constructivas no riesgos a los que se están sometiendo lo que implica que no tienen la asesoría técnica profesional adecuada en el proyecto como en la construcción, ni con los materiales de calidad idóneos para sus viviendas. Lo que constituye en su mayoría viviendas de alta vulnerabilidad sísmica, generando un riesgo a los residentes de estas viviendas.				
VARIABLE	DIMENSIONES	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
Grado de la vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos	FISICO	¿Cuál es el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos de las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018?	OBJETIVO GENERAL: Determinar el grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: - Determinar el grado de vulnerabilidad física y social en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta. - Determinar el volumen de deslizamiento de suelos en el AA.HH Esperanza Alta con el programa ArcGIS en el periodo Abril – Julio 2018, - Plantear una propuesta de solución para reducir la vulnerabilidad por los deslizamientos en el AA.HH Esperanza Alta.	La justificación de esta investigación es la evaluación de la vulnerabilidad en las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, frente a deslizamiento de suelos, ya que es importante debido que se evaluara el estado actual en que se encuentran el tipo de suelo y las viviendas, especialmente las de mayor riesgo como son las viviendas autoconstruidas, con el propósito de procurar disminuir la vulnerabilidad si en caso ocurriera un deslizamiento producto de eventos sísmicos en el futuro porque el AA.HH Esperanza Alta tiene una distancia cercana ante estos tipo de peligros
	SOCIAL			
	DESLIZAMIENTOS			

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA VALORATIVA
Grado de la vulnerabilidad frente a deslizamientos de suelos	Vulnerabilidad física	Material predominante de Construcción en las viviendas	FICHA TECNICA Y CUESTIONARIO	1.MUY ALTA 2.ALTA 3.MEDIA 4. BAJA
		Localización de las edificaciones		
		Estado de Conservación de la edificación		
	Vulnerabilidad social	Nivel de organización		
		Grado de relación		
	Deslizamiento	Resistencia del suelo al corte (ángulo de fricción)		
		Peso Específico del Suelo		
		Perfil estratigráfico		

VALIDACIÓN DE INS_TRUMENTO

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: las viviendas del AA.HH Esperanza Alta, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL
AA.HH ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE – 2018**

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: El grado de bachiller en Ingeniería Civil. Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Material predominante de Construcción en las viviendas	B	
2	Localización de las edificaciones	B	
3	Estado de Conservación de la edificación	B	
4	Normatividad	B	
5	Nivel de organización	B	
6	Grado de relación	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

ELIZABETH ENRIQUE CHAVEZ SANCHEZ

DNI:

40675343

Firma:


E. Enrique Chavez Sanchez
INGENIERO CONSULTOR
CIP.116799 - REG. CONGLOMERADOS S. A. 10/10

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, MOZO CASTAÑEDA ERIKA, titular del
DNI N° 40711879, de profesión INGENIERO CIVIL,
ejerciendo
actualmente como CATEDRATICO, en la Institución
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: _____

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 28 días del mes de NOVIEMBRE del 2017



ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 115800

Firma

Firma

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, SEGUNDO F. MONCADA SAUCEDO, titular del
 DNI N° 06110234, de profesión ING CIVIL,
 ejerciendo actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO, en la Institución
LICU - USP.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: _____

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los _____ días del mes de _____ del 2017


 Segundo F. Moncada Saucedo
 ING CIVIL
 R. CIP. 109999

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Material predominante de Construcción en las viviendas	B	
2	Localización de las edificaciones	B	
3	Estado de Conservación de la edificación	B	
4	Normatividad	B	
5	Nivel de organización	B	
6	Grado de relación	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

SEGUNDO F. MONCADA SAUCEDO

DNI:

06110234

Firma:


Segundo F. Moncada Saucedo
ING CIVIL
R CIP 109939

NORMA TÉCNICA E.030
“DISEÑO SISMORRESISTENTE”

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se consideran las siguientes nomenclaturas:

- C Factor de amplificación sísmica.
- C_T Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.
- d_i Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel i en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas f_i .
- e_i Excentricidad accidental en el nivel " i ". F_i Fuerza sísmica horizontal en el nivel " i ". g Aceleración de la gravedad.
- h_i Altura del nivel " i " con relación al nivel del terreno.
- h_{ei} Altura del entrepiso " i ".
- h_n Altura total de la edificación en metros.
- M_{ti} Momento torsor accidental en el nivel " i ".
- m Número de modos usados en la combinación modal.
- n Número de pisos del edificio. P Peso total de la edificación. P_i Peso del nivel " i ".
- R Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
- r Respuesta estructural máxima elástica esperada.
- r_i Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo " i ".
- S Factor de amplificación del suelo.
- S_a Espectro de pseudo aceleraciones.
- T Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
- T_p Período que define la plataforma del factor C .
- T_L Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
- U Factor de uso o importancia.
- V Fuerza cortante en la base de la estructura.
- Z Factor de zona.
- R_0 Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
- I_a Factor de irregularidad en altura. I_p Factor de irregularidad en planta. f_i Fuerza lateral en el nivel i .
- \bar{V} Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte.
- \bar{M}_0 Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
- S_u Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

1.2

Alcances

Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en numeral 1.3.

Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaran dañadas por la acción de los sismos.

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el numeral 3.2, deberá ser aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y demostrar que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.

Para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se podrá usar esta Norma en lo que sea aplicable.

Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

1.3

Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:

- a. Evitar pérdida de vidas humanas.
- b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:

- a. La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
- b. La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
- c. Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla N° 5, se tendrán consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el numeral 3.2, deberá ser aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y demostrar que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.

Para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se podrá usar esta Norma en lo que sea aplicable.

Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

1.4 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:

- a. Evitar pérdida de vidas humanas.
- b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:

- d. La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
- e. La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
- f. Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla N° 5, se tendrán consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

1.5 Concepción Estructural Sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.

- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

1.6 Consideraciones Generales

Toda edificación y cada una de sus partes serán diseñadas y construidas para resistir las sollicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma, siguiendo las especificaciones de las normas pertinentes a los materiales empleados.

No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento. Deberá considerarse el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y anclaje deberá hacerse acorde con esta consideración.

En concordancia con los principios de diseño sismorresistente del numeral 1.3, se acepta que las edificaciones tengan incursiones inelásticas frente a sollicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las fuerzas sísmicas de diseño son una fracción de la sollicitación sísmica máxima elástica.

1.7 Presentación del Proyecto

Los planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas del proyecto estructural, deberán estar firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien será el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.

Los planos del proyecto estructural deberán incluir la siguiente información:

- a. Sistema estructural sismorresistente.
- b. Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
- c. Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
- d. Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
- e. Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.
- f. La ubicación de las estaciones acelerométricas, si éstas se requieren conforme al Capítulo 9.

2.1 Zonificación

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo N° 1 contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.

ZONAS SÍSMICAS



FIGURA N° 1

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

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

2.2 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

2.2.1 Microzonificación Sísmica

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

2.2.2 Estudios de Sitio

Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

Los estudios de sitio deberán realizarse, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

No se considerarán parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

2.3 Condiciones Geotécnicas

2.3.1 Perfiles de Suelo

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (\bar{V}_s), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los

\bar{N}_{60} obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (S_u)

para suelos cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 2.3.2.

Para los suelos predominantemente granulares, se calcula \bar{N}_{60} considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al

corte en condición no drenada S_u se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de \bar{N}_{60} para los estratos con suelos granulares y de S_u para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible.

Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

a. Perfil Tipo S_0 : Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte \bar{V}_s mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de \bar{V}_s .

b. Perfil Tipo S_1 : Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con \bar{N}_{60} mayor que 50.

- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada S_u mayor que 100 kPa (1 kg/cm^2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c. Perfil Tipo S_2 : Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT \bar{N}_{60} , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada S_u , entre 50 kPa ($0,5 \text{ kg/cm}^2$) y 100 kPa (1 kg/cm^2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d. Perfil Tipo S_3 : Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT \bar{N}_{60} menor que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada S_u , entre 25 kPa ($0,25 \text{ kg/cm}^2$) y 50 kPa ($0,5 \text{ kg/cm}^2$) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S_4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada.

CAPÍTULO 5 REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

5.1 Determinación de Desplazamientos Laterales

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0,75 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 4.5.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 4.6.4.

5.2 Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el numeral 5.1, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

5.3 Separación entre Edificios (s)

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima s para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

Esta distancia no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s .

El edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores de 2/3 del desplazamiento máximo calculado según el numeral 5.1 ni menores que $s/2$ si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.

En caso de que no exista la junta sísmica reglamentaria, el edificio deberá separarse de la edificación existente el valor de $s/2$ que le corresponde más el valor $s/2$ de la estructura vecina.

Las estructuras dañadas por sismos deben ser evaluadas, reparadas y/o reforzadas de tal manera que se corrijan los posibles defectos estructurales que provocaron los daños y recuperen la capacidad de resistir un nuevo evento sísmico, acorde con la filosofía del diseño sismorresistente señalada en el Capítulo 1.

8.1 Evaluación de estructuras después de un sismo

Ocurrido el evento sísmico la estructura deberá ser evaluada por un ingeniero civil, quien deberá determinar si la edificación se encuentra en buen estado o requiere de reforzamiento, reparación o demolición. El estudio deberá necesariamente considerar las características geotécnicas del sitio.

8.2 Reparación y reforzamiento

La reparación o reforzamiento deberá dotar a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad que garantice su buen comportamiento en eventos futuros.

El proyecto de reparación o reforzamiento incluirá los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.

Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones se seguirán los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Solo en casos excepcionales se podrá emplear otros criterios y procedimientos diferentes a los indicados en el RNE, con la debida justificación técnica y con aprobación del propietario y de la autoridad

**PROYECTO DE
NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN
E.060 CONCRETO ARMADO**

CAPÍTULO 14

MUROS

14.1 ALCANCE

Las disposiciones de este capítulo son aplicables a muros sometidos a los estados de carga siguientes:

a) Muros de contención:

Los muros sometidos a cargas verticales y cargas horizontales en su plano, provenientes de las acciones sísmicas, denominados placas o muros de corte, se diseñarán de acuerdo a las disposiciones del Capítulo 21.

14.2 REFUERZO MÍNIMO

14.2.1 El refuerzo mínimo vertical y horizontal debe cumplir con las disposiciones de esta Sección, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo con 11.10.

a) La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0,002.

b) La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0,0015.

14.2.2 Los muros con un espesor mayor que 200 mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

14.2.3 El refuerzo vertical y el horizontal no deben estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400 mm.

14.2.4 El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

14.2.5 Espesor mínimo de muros diseñados por el método empírico de diseño

14.5.3.1 El espesor de los muros de carga no debe ser menor de $1/25$ de la altura entre elementos que le proporcionen apoyo lateral o de la longitud del muro, la que sea menor, ni tampoco debe ser menor que 100 mm.

El espesor de los muros exteriores de sótanos y cimentaciones no debe ser menor que 200 mm

14.5.3.2 El espesor de los muros exteriores de sótanos y cimentaciones no debe ser menor que 200 mm.

14.6 MUROS NO PORTANTES

14.6.1 El espesor de los muros que no sean de carga no debe ser menor de 100 mm, ni menor de $1/30$ de la distancia mínima entre elementos que le proporcionen apoyo lateral.

14.7 MUROS DE CONTENCIÓN

14.7.1 Los muros de contención con o sin carga axial significativa se diseñarán de acuerdo a las disposiciones para diseño de elementos en flexión y carga axial del Capítulo 10.

14.7.2 El acero por temperatura y contracción deberá colocarse en ambas caras para muros de espesor mayor o igual a 250 mm. Este refuerzo podrá disponerse en mayor proporción en la cara expuesta del muro.

14.7.3 El refuerzo vertical y horizontal no se colocará a un espaciamiento mayor que tres veces el espesor del muro ni que 400mm.

14.8 MUROS ANCLADOS

14.10.1 En el diseño de muros de contención con anclajes temporales o permanentes, deberá prestarse especial atención en la verificación de los esfuerzos de punzonamiento ocasionados por los dispositivos de anclaje. En el diseño deberán considerarse las sollicitaciones correspondientes a cada una de las diferentes etapas de la construcción.

14.10 ABERTURAS EN MUROS

14.10.1 Las aberturas en los muros deberán ubicarse de modo tal de reducir lo menos posible su capacidad resistente.

14.10.2 La presencia de aberturas debe considerarse en el cálculo de rigideces y Resistencia.

ANEXOS



FOTO N°01: Se puede observar que las viviendas están muy cercas a los deslizamientos y por ello es una problemática que se vive en la zona



FOTO N°02: Podemos apreciar presencia de los deslizamientos en la zona de estudio.



FOTO N°03: Se puede ver que el AA.HH Esperanza Alta es muy vulnerable ante este tipo de peligro (deslizamiento).



FOTO N°04: Se observa que las viviendas del AA.HH Esperanza Baja se encuentran muy cerca al cerro San Pedro.

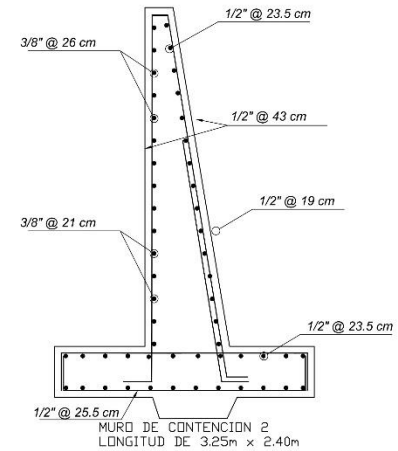
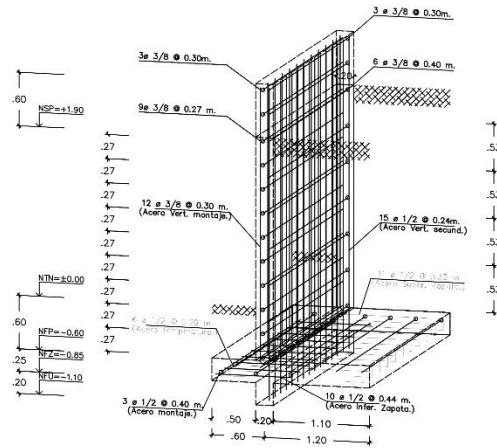
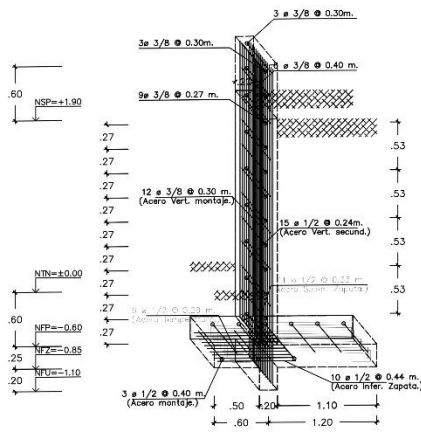
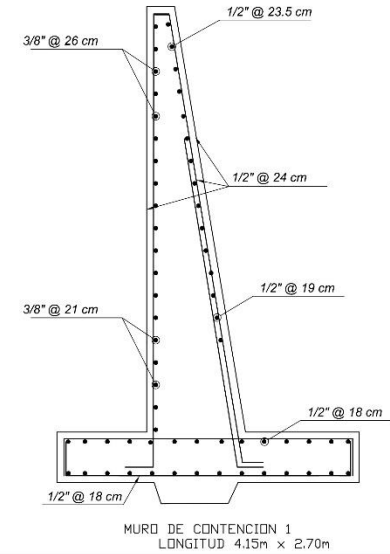
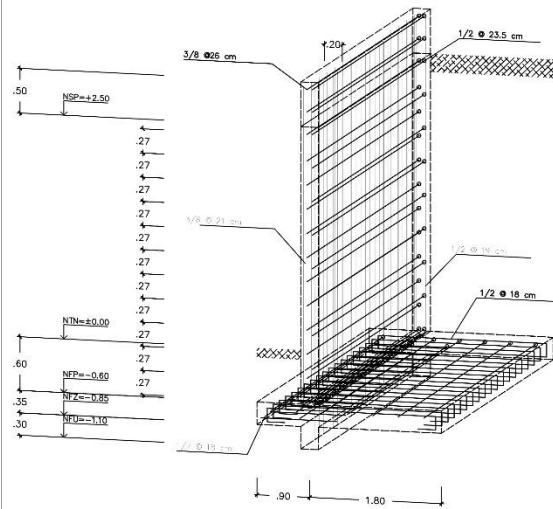
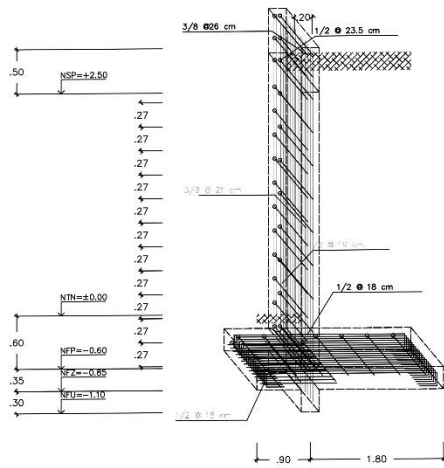


FOTO N°05: Se observa que los deslizamiento a menudo que haya precipitaciones van afectando a las viviendas.



FOTO N°06: El AA.HH Esperanza Alta se encuentra en una zona con pendiente la cual acelera el efecto del deslizamiento.

PLANOS

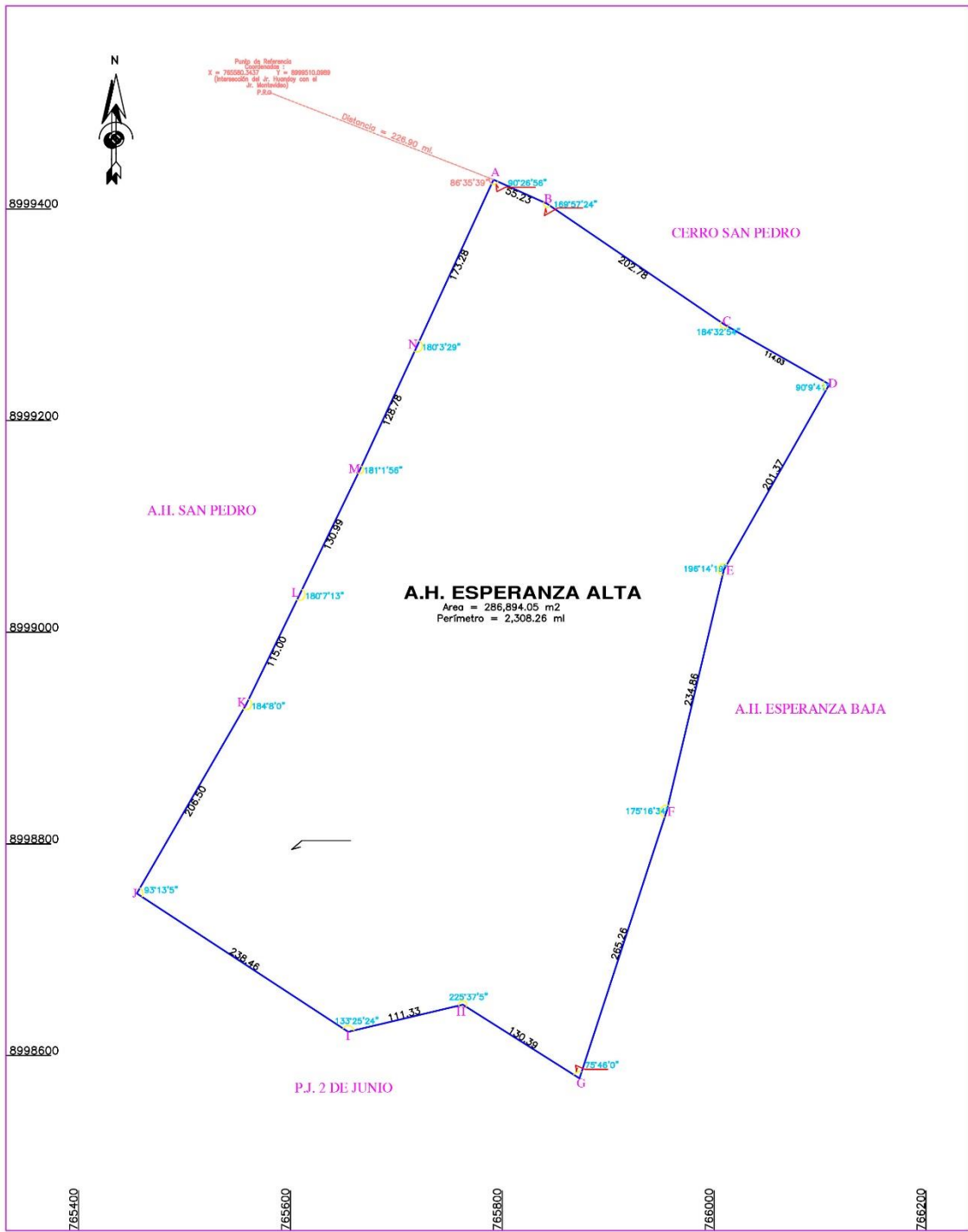


REQUISITOS DE DISEÑO	
POSO ESPECÍFICO PROMEDIO	136 g/cm ³
MÓDULO DE ELASTICIDAD	$E = 2 \times 10^4$
COEFICIENTE DE ACERO	$K_1 = 0.36$
COEFICIENTE PASIVO	$K_2 = 1.74$
FACTOR DE SEGURIDAD POR MOMENTOS	1.8
FACTOR DE SEGURIDAD POR DESPLAZAMIENTOS	1.5

REVISIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPORTUNIDAD	
TIPO DE OPORTUNIDAD	Zaneta Concre Armado
MATERIAL DE ACERO	Suelo Armas Limpas No Resacas (Clasificación ST)
ANÁLISIS DE DISEÑO	
EN LA OPORTUNIDAD	1.05 m mínimo
- Proporción de Orientación	100 % mínimo
- Factor de Seguridad	1.8
RECOMENDACIONES ADICIONALES	No existe probabilidad de licuación de suelos.

REQUISITOS DE MATERIALES	
CONCRETO	Clase C-20
ACERO	Clase E-60
REQUISITOS DE MATERIALES	
ACERO	Clase E-60
CONCRETO	Clase C-20
REQUISITOS DE MATERIALES	
ACERO	Clase E-60
CONCRETO	Clase C-20

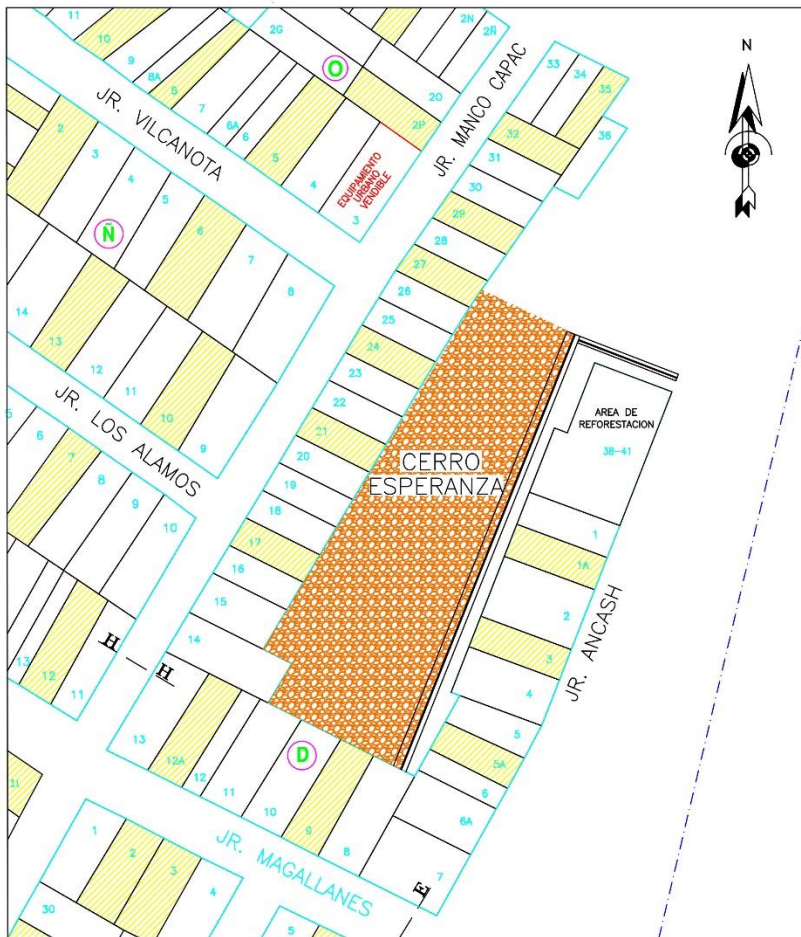
<p>UNIVERSIDAD CEBAS VALE F.O.</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍA NUEVO CHIMBOTE</p>	Proyecto: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE-2018" Ubicación: ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA Curso: PROYECTO DE INVESTIGACION Tema: UBICACION Y LOCALIZACION Alumno: LUJAN MURILLO JOHN MICHAEL Docente: ING. CEFRA CHAVEZ ROBERTO	N° de Entrega <p>A-01</p> Estado: <p>INDICADA</p> Fecha: <p>JULIO 2018</p>
--	--	--



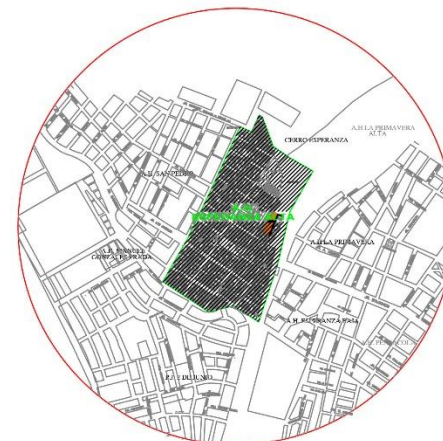
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/20,000

CUADRO DE DATOS TECNICOS					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	55.23	90°26'56"	785791.7787	8999427.7633
B	B-C	202.78	169°57'24"	765842.1374	8999405.0959
C	C-D	114.03	184°32'54"	766009.6989	8999290.8931
D	D-E	201.37	90°9'41"	766108.7221	8999234.3462
E	E-F	234.86	196°14'19"	766009.3565	8999059.1956
F	F-G	265.26	175°16'34"	765955.2141	8998830.8609
G	G-H	130.39	75°48'0"	765873.0149	8998578.4584
H	H-I	111.33	225°37'5"	765762.7828	8998648.1055
I	I-J	236.46	133°25'24"	765654.4548	8998822.4329
J	J-K	206.50	93°13'5"	765455.0194	8998753.1586
K	K-L	115.00	184°8'0"	765556.3514	8998931.9454
L	L-M	130.99	180°7'13"	765608.5709	8999035.4007
M	M-N	128.78	181°1'56"	765665.5266	8999153.3619
N	N-A	173.28	180°3'29"	765719.4208	8999270.3184
TOTAL		2,308.26	2,160°00'00"		

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p>NUEVO CHIMBOTE - 2017</p>	<p>Título de investigación:</p> <p>"GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL A.A.H.H. ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE - 2018"</p>	<p>N° de lámina</p> <p>P-01</p>
	<p>Ubicación:</p> <p>DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH</p>	
	<p>Autores:</p> <p>LUJAN MURILLO JOHIN MICHAEL Asesor titulado: DIAZ BETETA DANIEL ALBERT</p>	
	<p>Perímetro: 2,308.26 m Área (m²): 216,894.05 m² Asesor técnico: CERRA DÍAZ P. RIGORITO</p>	
<p>Fecha: DICIEMBRE 2017</p>		<p>INDICADA</p>
<p>PERIMÉTRICO</p>		

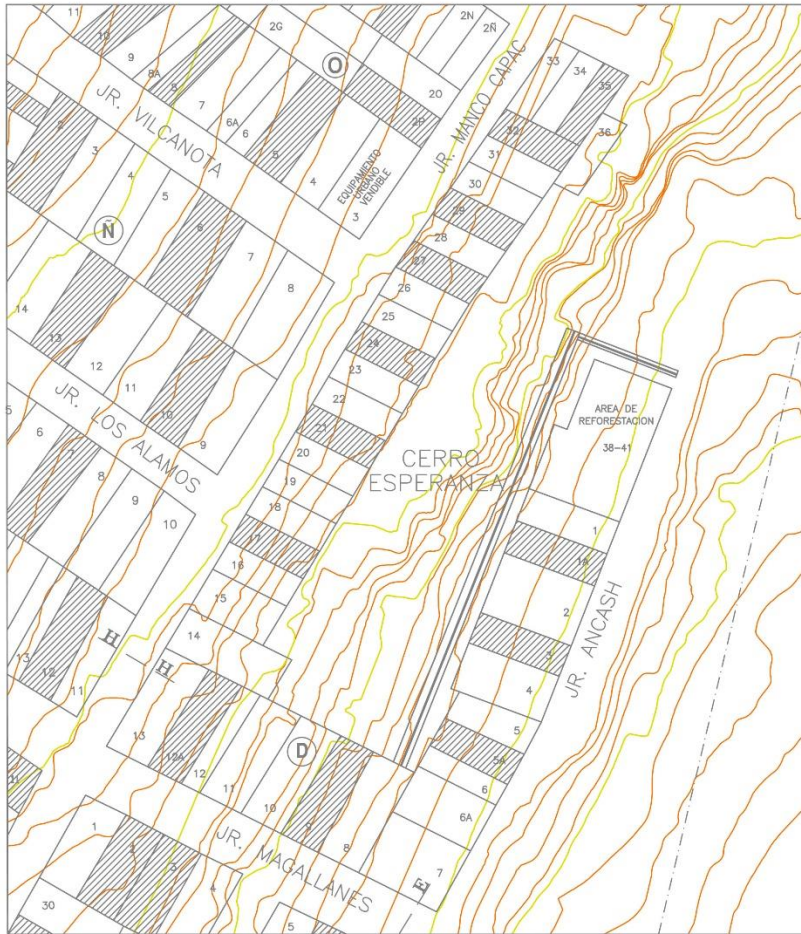


PLANO DE PLANTA GENERAL
ESCALA 1/50

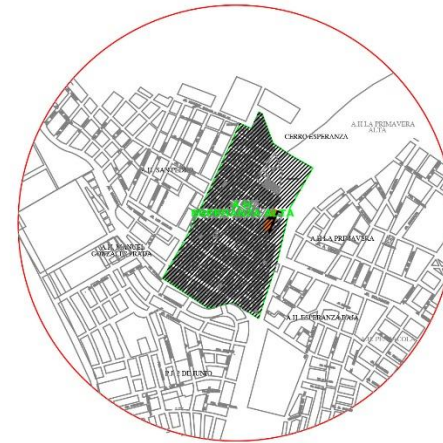


PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/10,000

 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA DE INGENIERIA NUEVO CHIMBOTE</p>	Proyecto:	"GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE-2018"	Nº de Lámina
	Ubicación:	ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA	A-02
	Curso:	PROYECTO DE INVESTIGACION	
	Plano:	PLANO DE ARQUITECTURA	
ALUMNO:	LUJAN MURRELO JOHN MICHAEL	Docente:	ING. CERNA CHAVEZ RIGORITO
			Fecha: JULIO 2018



PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1/50



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/10,000

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA DE INGENIERIA NUEVO CHIMBOTE	Proyecto: "GRADO DE VULNERABILIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTOS DE SUELOS DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA, DISTRITO DE CHIMBOTE-2018"	Nº de Lámina
	Ubicación: ASENTAMIENTO HUMANO ESPERANZA ALTA	A-03
	Curso: PROYECTO DE INVESTIGACION	
	Plano: PLANO DE TOPOGRAFÍA	Escala: INDICADA
ALUMNO: LUJAN MURILLO JOHN MICHAEL	Docente: ING. CRISTINA CHAVAN / KRISTORICO	Fecha: JULIO 2018