



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de muros de contención para la estabilización de taludes del
Asentamiento Humano 15 de junio calle B- Ate, 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Condori Montes, Gabriel Alcides (orcid.org/0000-0003-0358-9546)

ASESOR:

Mg. Casso Valdivia, Hugo (orcid.org/0000-0002-7891-0819)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

La presente tesis de grado se dedica a Dios, a mis padres, por el amor y apoyo incondicional durante todo este camino de estudiante.

A mi esposa Bridget y mi hijo Joaquín por el esfuerzo para apoyarme durante el camino de esta investigación, por enseñarme a luchar y no rendirme con cualquier tipo de adversidad.

A mis hermanos, hermanas, amigos y familiares por sus palabras de aliento y consejos para conseguir mis metas trazadas, les dedico esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	13
3.1.Tipos y diseño de investigacion.....	13
3.2.Variable y operacionalizacion.....	13
3.3.Población, muestra y muestreo.....	14
3.4.Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.	14
3.5.Procedimiento.....	16
3.6.Método de análisis de datos.....	20
3.7.Aspectos éticos.....	20
IV.RESULTADOS.....	22
V.DISCUSIÓN.....	49
VI.CONCLUSIONES.....	54
VII.RECOMENDACIONES.....	56
Referencias.....	57
Anexos.....	60

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Ubicación de zona de estudio</i>	23
Tabla 2: <i>Cuadro Área de la asociación 15 de junio</i>	24
Tabla 3: <i>Lotes de manzanas beneficiadas</i>	24
Tabla 4: <i>Cuadro de calicatas en la calle B</i>	25
Tabla 5: <i>Cuadro de calicatas</i>	26
Tabla 6: <i>Cuadro resultados de ensayo de corte directo</i>	27
Tabla 7: <i>Cuadro ACI-318 de límites permisibles</i>	28
Tabla 8: <i>Cuadro resultado de laboratorio del análisis físico químico</i>	29
Tabla 9: <i>Cuadro de parámetros resistentes del suelo</i>	29
Tabla 10: <i>Cuadro factores de capacidad de carga</i>	30
Tabla 11: <i>Cuadro resultado de carga ultima y carga admisible</i>	30
Tabla 12: <i>Cuadro de predimensionamiento del muro por gravedad</i>	31
Tabla 13: <i>Cuadro de momentos del muro de gravedad</i>	32
Tabla 14: <i>Cuadro predimensionamiento del muro en voladizo</i>	33
Tabla 15: <i>Cuadro de momentos del muro en voladizo</i>	35

Índice de figuras

Figura 1: <i>calicata</i>	25
Figura 1: <i>Vista del Asentamiento Humano 15 de junio desde Google Earth</i>	26
Figura 2: <i>Levantamiento topográfico del talud</i>	27
Figura 3: <i>propuesta de muro de contención de gravedad</i>	36
Figura 4: <i>propuesta de diseño muro en voladizo</i>	42
Figura 05: <i>plantilla de muro en el corte</i>	43
Figura 06: <i>modelamiento de la superficie</i>	44
Figura 07: <i>evaluación de la profundidad optima</i>	45
Figura 08: <i>evaluación de la condiciones</i>	46
Figura 09: <i>evaluación de las condiciones</i>	47
Figura 10: <i>tipo de materia utilizar</i>	48
Figura 11: <i>Dimensionamiento de espesor de la zapata</i>	49
Figura 12: <i>seccion promedio para el diseño</i>	50
Figura 13: <i>Vista del cargas sobre la zapata del muro</i>	51
Figura14: <i>Cargas sobre el muro</i>	52
Figura 15: <i>Vista del Presión sobre el muro kg/m²</i>	53
Figura 16: <i>colocación del coeficiente de balasto</i>	55
Figura 17: <i>Vista del desplazamiento de la zapata</i>	56
Figura 18: <i>diagrama de momentos máximos- muro -(kg-m)</i>	57
Figura 19: <i>Vista del diagrama de momentos máximos-zapata -(kg-m)</i>	58
Figura 20: <i>Vista del diagrama de momentos mínimos-muro -(kg-m)</i>	59
Figura 21: <i>Vista del diagrama de momentos mínimos-zapata -(kg-m)</i>	60
Figura22: <i>Vista del diagrama de presiones suelo: cargas de servicio M+ET</i>	61
Figura 23: <i>Vista del zapata -(tn-m)</i>	62

RESUMEN

La presente investigación lleva por título “Diseño de muros de contención para la estabilización de taludes del Asentamiento Humano 15 de junio calle B- Ate, 2022”, el cual ha sido realizado con el objetivo de presentar una propuesta de diseño de muros de contención para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de junio calle B, para lo cual se realizó un estudio de mecánica de suelo, así mismo se realizó el levantamiento topográfico, todo esto para conocer las propiedades del terreno y el perfil del talud.

Para iniciar el diseño usamos los resultados de un suelo tipo grava limosa con arena, ángulo de fricción de 32.6° , cohesión 0, capacidad admisible de carga de 1.29 kg/cm^2 , peso unitario del suelo de 1.87 g/cm^3 y para tener una perspectiva del predimensionamiento usaremos la recomendación del ing. geotécnico Braja M. Das, para muros de gravedad $h = 3.50 \text{ m}$ y muros en voladizo $h = 4.50 \text{ m}$. el desarrollo y cálculo se usó el método de Rankine y método de Coulomb y a su vez se usó el software ETABS y SLIDE para hacer la simulación del comportamiento de nuestro diseño con respecto a las cargas del terreno.

Las propuestas de muro de contención en gravedad y en voladizo cumplen con los parámetros de diseño para la estabilización del talud siendo los factores de seguridad mayores, se consideró la norma técnica peruana la NTP CE 0.20, y el reglamento nacional de edificaciones normas E-0.30, E-0.50, E-0.60. Así mismo el uso del software ETABS muestra que cumple el diseño de estabilización.

Palabras claves: muro de contención, estabilización, talud.

ABSTRACT

The present investigation is entitled "Design of retaining walls for the certainty of slopes of the Asentamiento Humano 15 de junio calle B- Ate, 2022", which has been carried out with the objective of presenting a design proposal for retaining walls for the hypothesis of the slopes of the human settlement June 15 street B, for which a study of soil mechanics was carried out, as well as the topographical survey, all this to know the properties of the land and the profile of the slope.

To start the design we use the results of a silty gravel type soil with sand, friction angle of 32.6° , cohesion 0, admissible load capacity of 1.29 kg/cm^2 , unit weight of the soil of 1.87 g/cm^3 and to have a perspective of the pre-sizing we will use the recommendation of the Ing. Geotechnical Braja M Das, for gravity walls $h = 3.50 \text{ m}$ and cantilever walls $h = 4.50 \text{ m}$. For the development and calculation, the Rankine method and the Coulomb method were used, and the ETABS and SLIDE software was used to simulate the behavior of our design with respect to ground loads.

The gravity and cantilever retaining wall proposals meet the design parameters for the slope surface, with the highest safety factors, except for the Peruvian technical standard NTP CE 0.20, and the national building regulations standards E-0.30, E-0.50, E-0.60. Likewise, the use of the ETABS software shows that it complies with the security design.

Keywords: retaining wall, stability

I. INTRODUCCIÓN

La actualidad, Lima como capital de Perú tiene distritos que están en constante crecimiento poblacional, y los distritos que se encuentran en las periferias o conos, están habitando terrenos ubicados en las laderas de los cerros estos reciben el nombre Asentamientos Humanos puesto carecen de servicios básicos que ayuden a mejorar su calidad de vida, así mismo la construcción de las viviendas muestran una vulnerabilidad a muchos fenómenos naturales las cuales puede afectar de gran manera su desarrollo social como económica.

En el distrito de Ate-Vitarte existen estos Asentamientos Humanos que no brindan seguridad para la población que ahí vive, algunas causales son la inestabilidad de talud puesto presentan material suelto y el terreno tiene una pendiente algo pronunciada, la cual acarrea otro problema la falta de servicios de luz, agua y alcantarillado de manera formal, en la zona existen muros tipo pirca que fueron contruidos por los pobladores usando el material que existe en el lugar que son las rocas. El diseño de estas pircas fue de forma empírica sin una asesoría profesional y estas estructuras muestran deficiencias en su diseño y el uso es de forma permanente, siendo inicialmente un diseño provisional.

Por consiguiente en esta investigación se realizara la propuesta de muros de contención y para esto inicialmente analizamos la “estabilidad de taludes con el factor de seguridad”, juntamente con el análisis de la mecánica de suelo con la necesidad de obtener los “parámetros del suelo” (tipo de suelo, ángulo de cohesión, pesos específico, análisis químico), se calculó la “capacidad admisible de carga” para posterior realizar el cálculo de los parámetros estructurales del muro y el cálculo de forma tradicional utilizando la teoría de Rankine y teniendo como factor de seguridad 1.5 también se contrastara con el uso de software (ETABS para muros de contención). El tesista propone el diseño de 2 muros de contención para la estabilización del talud de la asociación 15 de junio.

Dicha solución posible consiste en la propuesta del diseño de muros de contención según el análisis realizado de la zona, la cual servirá para la estabilización de talud de la calle B del Asentamiento Humano 15 de junio Ate, este lugar actualmente se

denomina Asociación de Pobladores 15 de junio, se encuentra está ubicado en el kilómetro 15.5 de la carretera central y colinda con el asentamiento humano Horacio Zevallos del distrito e Ate

En relación con la realidad problemática planteada, se proyecta el problema general ¿Qué tipo de diseño de muro de contención puede controlar de inestabilidad de talud del Asentamiento humano 15 de junio calle B?

A sí mismo la investigación plantea como problemas específicos.

¿De qué manera influye el estudio de mecánica de suelos para el diseño de muro de contención en la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio?

¿Qué tipo diseño de muro de contención será óptimo para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio calle B?

¿La simulación del diseño de muro de contención con el software determinara la optimización de los muros para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio?

Continuando, se explica la justificación del proyecto de investigación.

En esta indagación se justifica la importancia de poder solucionar la inestabilidad del talud de la calle B de la Asociación de pobladores 15 de junio por dado que están requieren adquirir los servicios básicos de agua y desagüe, lo que resulte se usará para la implementación en sus planes de proyectos municipales.

Reconocemos que los asentamientos humanos carecen de muchas necesidades, entonces un muro de contención juntamente con la mano de obra local y dirigidos por un especialista el resultado sería una estructura consolidada y los demás resultados se obtendrían serian en corto plazo.

El diseño sismo resistente de un muro de contención para la estabilidad de talud llevaría una memoria de análisis de los estudios de suelo, memoria de cálculo con los análisis de cálculo obtenidos, estudios de levantamiento topográficos, como ya mencionamos anteriormente las personas de los asentamientos humanos ante su

necesidad improvisan muchas de sus construcciones, este material guiara en su forma de analizar y estabilizar los taludes de las zonas con problemas.

La justificación teórica de la presente investigación es la propuesta de los diseños de muro de contención sismo resistente y la estabilización de talud de la asociación de pobladores 15 de junio del distrito de Ate, de tal manera se evaluara los parámetros del terreno, el dimensionamiento de la estructura, y los parámetros estructurales de la estructura, además la información será más útil para la municipalidad de ate vitarte, gobierno departamental de lima, entidades autorizadas para poder intervenir y solucionar al problema que viene presentándose a lo largo de los 30 años.

La necesidad principal para la construcción de estructuras de contención es tener un estudio técnico del proyecto a ejecutarse y por supuesto tener un buen control de calidad antes, durante y final de la ejecución, para así poder lograr su función y su vida útil a largo plazo.

La justificación social nos muestra que en la actualidad la importancia de tener un lugar donde vivir merece toda la atención, y sobre todo que tenga forma de ingresar y salir ante posibles acontecimientos y en planes futuros para mejorar la calidad de vida es obtener la instalación de los servicios básicos y construcción de viviendas seguras.

La justificación practica en la presente investigación está dirigido para solucionar la inestabilidad del talud de la calle B de la Asociación de Pobladores 15 de junio, dado que están requieren la transitabilidad por la zona, siendo las pircas de construcción inestables y a su vez desprenden rocas esto por los años que fueron construidos, los resultados de esta investigación serán utilizados para la implementación en futuros planes de proyectos municipales. De la misma manera la información brindara datos de estabilidad del talud para la construcción de viviendas puesto que tendrán accesos al análisis de mecánica de suelo.

La presente investigacion se plantea como objetivo general: "Propuesta de diseño de muros de contención para la estabilización de taludes del asentamiento humano 15 de junio calle B", y a su vez plantea los objetivos específicos:

Determinar el estudio de mecánica de suelos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.

Diseñar los muros de contención de tipo por gravedad y en voladizo para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.

Comparar mediante simulación de software los parámetros estructurales obtenidos para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de junio.

Se planteara la hipótesis general: El diseño y construcción de los muros de contención son óptimos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio calle B. y también se plantará la Hipótesis Específica:

El estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de los muros de contención para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.

El diseño de los muros de contención por gravedad y en voladizo son óptimos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.

Los diseños propuestos como muro de contención (gravedad y voladizo) cumplen con el factor de seguridad para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de junio.

II. MARCO TEÓRICO

Por consiguiente, se presenta el material de los antecedentes internacionales que refuerzan la presente investigación.

Lucero, Pachacama y Rodríguez (2012). Quito, en su investigación “análisis y diseño de muros de contención”, tienen como objetivo realizar el diseño de estructuras de contención y realizar su análisis comparativo entre estas estructuras, para esta investigación fueron 3 tipos de muros que se diseñó; muro por gravedad, muro de tierra armada y muro tipo cantiléver, para el diseño usaron los métodos tradicionales de cálculo método de Rankine, método de coulomb, método de Mononobe Okabe dentro del análisis usaron ejemplos con suelos cohesivos y no cohesivos, luego desarrollaron un análisis de precios unitarios para cada tipo de muro, dando como resultado y conclusión que económicamente los muros de gravedad son económicos a diferencia de los muros en cantiléver. A su vez, recomiendan que el diseño de cada muro va a depender de las características y del relleno a contener.

Palacios, Tóala (2015). Manabí, realizó el estudio “Diseño de dos muros de contención para el proyecto ciudad casa de la cultura de la ciudad de Portoviejo”, su objetivo es diseñar dos tipos de muros de contención para que evite inundaciones, caídas y portabilidad, pues soportaran la carga de la edificación del teatro de la “casa de la cultura de Portoviejo” en la provincia de Manabí. El diseño de la estructura estará bajo los parámetros y consideraciones de la “american concret institute 318S-08”, la norma ecuatoriana de la construcción NEC-11, especificaciones del método LRFD.

Los cálculos de la estructura fueron realizados utilizando los métodos de la “carga última de resistencia” y el aumento de cargas y esfuerzos, los que se aplicaron en el cálculo de las zapatas y muros (que actúan como vigas empotradas). Así mismo se utilizó herramientas de software de ingeniería y los programas utilitarios como Microsoft Excel, estos contribuyen eficazmente en el progreso de esta investigación las cuales estuvieron acorde a las demandas establecidas de forma previa en las “normas de la construcción” (ACI 318S-08; NEC-11).

Rocha (2018). Bogotá, realizó el estudio “Elaboración De Software para el Estudio de Estabilidad de Taludes por el Método De Las Dovelas”, esta investigación procuró exponer con claridad y concisión sobre los métodos de estabilidad de taludes como son el método de Fellenius, Bishop modificado y Janbú. Para luego adaptar el uso de los métodos en un programa computarizado, utilizando la tecnología de java.

Esta investigación muestra el desarrollo de un software con los métodos ya mencionados y comparar los resultados con los demás software como son Excel y AutoCAD, concluyendo que la eficiencia con respecto al análisis con los demás software tiene 0.3% de variación. Según el investigador la aplicación del software se da el análisis en fallas circulares y el método de Janbú permite analizar en fallas como arcos y semi-parábolas.

La investigación permite que se calcule el “factor de seguridad de un talud” aplicando el método de las dovelas, pero su aplicación a superficies de fallas complejas no es posible analizar sea el caso de rocas meteorizadas.

Dentro una visión nacional se muestra los antecedentes nacionales que ofrecen un análisis enfocado dentro nuestro suelo nacional.

La tesis de Ballón; Echenique (2017). Lima, realizó el estudio “análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú”, el objetivo de la investigación fue determinar si la influencia del sismo genera un mayor dimensionamiento del muro para poder cumplir las verificaciones por estabilidad con los factores de seguridad requeridos. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que Mononobe Okabe es un método más conservador al ser comparado con el método GLE. En un caso crítico de un muro de 6 metros y una isoaceleración de 0.35; la cual obtienes una fuerza actuante de 36.78 ton por el método de GLE, 51.69 ton por el método de Mononobe Okabe la cual nos concluye que es un 45% más que el primer método.

Además, afirma que, de los resultados obtenidos en esta investigación la altura de los muros solamente es un valor de proporcionalidad para la fuerza, un valor de escala. Siendo la aceleración sísmica y el talud de relleno quienes afectan en realidad el valor final. También recomienda que para hacer el cálculo con el

método de Mononobe Okabe y el modelo en el software a elegir, la altura sobre la cual se debe hacer los cálculos no es la del muro, sino la suma de la altura del muro, zapata y la altura del talud en el punto donde termina la zapata (talón).

El autor Pesantes (2017). Comas, realizó la tesis titulada “Estabilidad de Taludes Aplicando Muros de Contención de Mampostería en el Distrito De Comas”, en esta investigación sugiere la aplicación de un “muro de contención de mampostería” como elemento que solucione la estabilidad de un talud en el distrito de Comas. El proceso de recolección de datos y posterior diseño empieza con la planimetría esto con el propósito de tener conocimiento de la “sección transversal del talud”, en otro aspecto, ha realizado un análisis del suelo para que obtenga la información necesaria para el cálculo y diseño del muro.

El método utilizado para el cálculo fue en referencia al “reglamento nacional de edificaciones RNE” con el 1.5 de factor de seguridad FS. Adicional a eso utilizo cálculos de gabinete con fórmulas de empujes, deslizamiento y volteo.

El investigador concluye que el diseño cumple con las condiciones de factor de seguridad, deslizamiento y volcamiento, así mismo, determina el diseño de muro requerido para su implementación, y el muro de mampostería sería una gran solución para la “estabilización de talud” de la zona de estudio y optimizar el bienestar de sus habitantes.

Bernuy y Bueno (2015). Trujillo, realizo el estudio “Estabilización de ladera con muros de contención y estudio de impacto ambiental para la protección de las viviendas en el barrio de San Isidro del distrito de San Marcos”, la finalidad central es “estabilizar la ladera con muros de contención” y realizar una indagación sobre las secuelas en el medioambiente para que se protejan los hogares, con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población que se encuentra en zonas críticas, para esto se inicia con estudios topográficos del espacio urbanizado que es “semiplano con pendientes moderadas en sentido sur” las cuales cambian de 3 a 4% y mantienen la pendiente de los ríos que circulan, esta viene de este a oeste y es de 1%, finaliza en un barranco que es profundo de 20 m. Utilizo la clasificación de suelos SUCS, la “teoría de Terzaghi” para la presión admisible y determinó el empuje activo mediante el “método de Coulomb y Rankine”, así mismo planteo

problemas con diseño de muros de 3, 4, 5 y 8 metros como posible solución, esto según la ubicación de cada vivienda.

Para nuestra investigación conoceremos los conceptos dentro del enfoque de los objetivos y la discusión de la investigación.

Los “muros de contención o retención” son aquellas que brindan estabilidad lateral a un determinado suelo y esto se debe a principalmente a su propio peso y al peso del terreno que se ubica directamente por encima de su base (McCorman, 2011, p.400).

La función central de la estructura es de ser elemento de contención de un terreno, u otros materiales en las que la naturaleza del trabajo les impide que continúen con la “pendiente natural” que tienen. Los muros más comunes que encontramos son “los muros de gravedad”, los “muros de cantiléver o voladizo” y los “muros de contrafuertes” (McCorman, 2011, p.400).

“Muros de gravedad” son aquellas estructuras que su estabilidad depende completamente del propio peso y del terreno donde se apoye, y resultan económicos viables para construir para elevaciones que varían de 3 a 5 m. pudiendo tener secciones de diferentes formas y su diseño puede ser o de concreto y de mampostería de piedra. El diseño con estos materiales resisten bien los “esfuerzos de compresión y cortante”, pero muy poco los “esfuerzos de tracción”, de forma que en su diseño debe evitar este último.

Los “muros en voladizo o en cantiléver, estos trabajan como una viga en voladizo, que a la vez se encuentra empotrado a una “zapata inferior”, se pueden diseñar en “concreto armado” y el uso recomendado son para altitudes intermedias (máximo 9 m.), y la estructura de éste es una “viga ancha” en la que funciona el “empuje de la tierra” crece de manera uniforme hasta que llegue a su límite en el “punto de empotramiento” de la viga con la base del muro. Estos contienen refuerzos de forma vertical que contrarrestan el “momento flexionante y horizontalmente” que eviten las fisuras.

Los “muros con contrafuerte” Estos tienden a consistir en una “losa plana vertical” que se soporta en los “lados por los contrafuertes” (aletas) y por la “cimentación del muro”. En este último, la losa sirve como ayuda y se llega a proyectar como si sería una “losa continua” que se apoya en los contrafuertes.

Estos se diseñan en “hormigón armado” y suelen ser baratos para altitudes mayores de 9 m. puesto que su función es reducir el “esfuerzo cortante” y los “momentos de flexión” (Braja M Das, 2015, p 419).

Conoceremos los Parámetros de análisis estructural

El “esfuerzo y resistencia al corte de los suelos” es el estudio de “la ecuación de Coulomb” necesita que se defina previamente lo siguiente: “parámetros, ángulo de fricción y cohesión”, los que llegan a considerar como cualidades propias del suelo. Si hay capa freática reduce el “valor de resistencia del suelo” en dependencia de las “presiones internas p de poros”, en relación a la “ecuación de Coulomb”, en la cual el factor “ μ ” resta al “valor de la presión normal”. La “presión resultante” es llamada como “presión efectiva σ' ”.

$$\sigma' \text{ (presión efectiva)} = \sigma - \mu$$

ϕ' = “Ángulo de fricción para presiones efectivas”

c' = “Cohesión para presiones efectivas”

El empuje sísmico sobre estructuras de contención se desarrolló a partir del terremoto en Japón 1923 y es un análisis del método Mononobe y Okabe y es la solución al empuje activo de Coulomb, para las fuerzas horizontales y verticales las cuales actúan.

Braja M. Das (2015) En la teoría de Rankine calcula la presión activa para un muro de contención y el relleno que muestra una inclinación α , siendo la cara posterior vertical el muro. Pág. 339

El “factor de Seguridad contra el vuelco” se da debido al “empuje activo” predisponen a volcar por la “arista de la base del dedo”. Este se produce por el “componente horizontal de la presión activa” ($Ph = Pa * \cos B$) la cual genera un

“momento de volteo” (MV)

En la práctica se dice que el muro es firme al volcamiento, cuando los “momentos estabilizadores” divididos por el “momento de volteo” da como resultado un valor mayor a 1.5 en suelos granulares, y en 2.0 para suelos cohesivos

FSV = $MR/MV \geq 1.5$ suelos granulares

≥ 2.0 suelos cohesivos

El uso de Software como Geo 5 de amplia gama en la geotecnia permitiendo desarrollar problemas de estabilidad de talud, verificación de cimentaciones, análisis de estructuras, muros de contención, modelación de suelos. Utilizando el “método de elementos finos” y métodos tradicionales.

Los Parámetros de análisis del suelo son un estudio que requiere nuestro objetivo puesto que para el desarrollo del diseño es necesario conocer los siguientes estudios

El “ángulo de fricción” Este es la caracterización de forma matemática del “coeficiente de rozamiento”, lo que es una conceptualización elemental de la física (Coeficiente de rozamiento = $\tan \phi$). Lo cual depende de serie de elementos (Bilz, 1995) entre estos algunos de los que importan son: diámetro, forma, distribución de tamaños y la densidad de los granos. (Bilz, 1995).

Los “parámetros de cohesión” son una medida de la cimentación o adherencia del suelo (sus partículas). En “mecánica de suelos”, la cohesión es usada cual representación de la “resistencia a la cortante” que se produce por la cimentación, mientras que la física ese concepto es usado para figurar la “tensión”. Los suelos que son mayoritariamente granulares en los que no hay nada de cementante o elemento que produzca adherencia. La cohesión se llega a suponer igual a 0 y dichos suelos son denominados como “no cohesivos”. Braja M. Das (2015) pág. 339.

El “peso específico de suelo” es determinado por la una relación de la gravedad - masa - volumen de un cuerpo.

El “factor de seguridad” se le conoce también como “coeficiente de seguridad” el cual muestra la frecuencia de falla de un talud, donde la intervención de un buen cálculo es muy importante

$$FS = \frac{\text{resistencia al corte}}{\text{esfuerzo al cortante}}$$

El enfoque de estabilización de taludes veremos algunas definiciones las cuales servirán en el estudio.

La estabilidad podemos definir según el “reglamento nacional de edificaciones” (RNE) como la derivación de un proceso físico o químico, en donde se mejora las propiedades mecánicas de un terreno definido.

Así mismo el “reglamento nacional de edificaciones” (RNE) establece que “la estabilidad de taludes es la respuesta geotécnica total que se realiza hacia un talud, puede ser excavación o corte, terraplén, natural (2012). La cual puede aplicar equilibrio que se sostenga suficientemente, que atienda a las normas de gravedad y sísmico, los que se miden por medio de un “factor de seguridad”, sin que se perjudique el espacio del muro p.280.

El talud o Ladera según Suarez (1998).). Indica lo siguiente: “Es aquella masa de tierra la cual no es plana si no que posee una pendiente o una diferencia en altura. Se conoce como ladera a la formación actual que presenta como origen de un proceso natural y talud cuando la formación es artificial”. p.10.

De la misma forma el “reglamento nacional de edificaciones” (RNE) (2012) define talud como “el perfil obtenido de una excavación o de un terraplén que no es vertical” si no que muestra un ángulo hacia el horizonte la cual se define ángulo de talud. p.279.

A partir de estas definiciones podemos establecer que las laderas por su estado natural pueden mostrar fallas repentinas estas ocasionadas por las variaciones de altura, movimientos sísmicos, reducción en la resistencia de los suelos, la “meteorización” o elementos naturales que afecten el “estado natural de

estabilidad". Un talud o ladera es agrupada en "los muros de contención", "cortes de terraplenes" o "laderas naturales".

El "método de Janbú": Método que permite encontrar el elemento de protección al tomar en cuenta la sobrecarga de la corona del talud, la tensión y las condiciones hidráulicas, pero no considera la fuerza córtate entre dovelas además este método es para uso de suelos homogéneos.

El "método de Bishop y Morgenstern": Método de aplicación sencilla dado que está basado en una tabla elaborada por Bishop, así mismo este método tiene algunas limitaciones al analizar suelos homogéneos y de no considerar la fuerza sísmica dentro de este análisis.

El "método de Fellenius": Se le llama también "método sueco" y considera la estabilidad de talud a partir del análisis de fuerzas actuantes en la misma y secciona la masa de suelos en dovelas, y considera la superficie de falla cilíndrica a un puto de giro. Así mismo el resultado de las fuerzas actuantes y resistentes nos da como resultado el factor de seguridad.

Así mismo según a las zonas sísmicas del Perú las cuales son 4 zonas según la norma técnica peruana E- 030 diseño sismorresistente; el análisis de estabilidad de taludes bajo acción sísmica se da empleando aceleraciones horizontales y constante y Terzaghi fue el primero en aplicar el modelo psedo-estatico para el estudio de estabilidad de taludes, y los factores asignados a cada zona (PGA, peak ground acelaration) esto para el periodo de retorno T=500 años

Donde la aceleración máxima horizontal del diseño (A_{max-d}) se determina en la fórmula:

$$A_{max-d} = PGA * S$$

Las normas AASHTO y la FHWA sugieren para los diseño de taludes con métodos psedo-estatico reducir el valor a la mitad.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se realizara de un tipo investigación aplicada siendo su finalidad buscar “(...) conocer, hacer, ejecutar y transformar una realidad problemática presente en la sociedad”. Siendo generalmente este tipo de investigaciones en proyectos de ingeniería civil. (Borja 2012, p.14)

La investigación se considera como aplicada, puesto que, con los resultados obtenidos y los conocimientos ya existentes además del material ubicado en la zona, se pretende solucionar el problema de inestabilidad de talud del asentamiento humano 15 de junio del distrito de Ate

3.1.2 Diseño de investigación

Marroquín (2014) define que se realizará en un “diseño no experimental” y de “enfoque cuantitativo”, ya que se detallará para el diseño del muro de contención los resultados de las observaciones y estudios que se realizará in situ, con la cual se presentará una propuesta de diseño de muro de contención tipo mampostería de piedra mediante la modelación de diseño estructural, toda la información obtenida podrá ser medida. p.16.

Así mismo esta investigación no modificara la variable independiente que afecte a la otra variable, por lo que, utilizaremos el diseño de un muro de contención para brindar una excelente estabilidad al talud.

3.2. Variables, Operacionalización

3.2.1 Identificación de variable

La variable, Gutiérrez (2015) indica que es la característica de un hecho que tiende a variar dentro de las que puede obtener diferentes valores siendo capaz de ser medida y o evaluada

Variable independiente: Diseño de muros de contención.

Variable dependiente: Estabilización de talud

3.3. Población, muestra y muestro

3.3.1 Población

Robles, Pino (1980), define población o universo estadístico a una agrupación general de seres u objetos con tipologías comunes que se observan.

La “población” para presente investigación, es el Asentamiento Humano 15 de junio Ate, este lugar actualmente se denomina Asociación de Pobladores 15 de junio, se encuentra está ubicado en el kilómetro 15.5 de la carretera central y colinda con el asentamiento humano Horacio Zevallos del distrito de Ate, donde presenta diferentes secciones transversales la cual evidencia problemas de inestabilidad del talud.

3.3.2 Muestra

Según Robles y Pino (1980), indica que la muestra es una parte representativa de la población o nuestro universo estadístico.

La muestra tomada es el pasaje B siendo un modelo representativo de la parte más crítica del talud de mayor riesgo.

3.3.3 Muestreo

Este sistema presenta que cada unidad tiene la probabilidad equivalente de ser analizado en la muestra, la selección es de acuerdo a la “tabla de números aleatorios”.

Para la investigación se utilizará muestras de suelo de diferentes puntos de la zona y a la vez se evaluará mediante ensayos de laboratorio de mecánica de suelos con la finalidad de conocer los parámetros del terreno.

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

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Según Hernández (2014, p.397) en su libro “metodología de la investigación”, señala la importancia de recolectar datos mediante un estudio cualitativo, esto se puede obtener de personas, lugar, acontecimientos, etc. Obtenida la información se entiende y analiza con las cuales se responde las necesidades del proyecto de investigación.

Para fines de la investigación se usara fichas de recolección de datos y usaremos la observación para obtener información como el tipo de suelo, características climáticas de la zona, con la información se propondrá las dimensiones para los muros de contención para la estabilización del talud.

Se tomara muestras mediante calicatas de 3 lugares diferentes para su posterior estudio en de mecánica de suelos, un levantamiento topográfico, la cual nos brindara los parámetros del suelo lo que nos servirá para el diseño de los muros de contención.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos

Para esta investigación se utilizó ficha de recolección de datos de autoría propia, formatos de laboratorio de cada ensayo de mecánica de suelo que fue sometido la muestra de suelo y con los respectivos certificados de calibración de cada equipo utilizado en el laboratorio.

- Juego de tamices rede de 3/8” a malla n° 200
- Taras y vasijas de diferentes tamaños
- Balanza digital de precisión de 0.01 gr
- Horno eléctrico
- Copa de casa grandiosos y ranurador para materiales finos

- Mortero y apisonados

Equipo topográfico (estación total Leica) con cuadro de puntos de autoría propia.

3.4.3 Validez del instrumento

Según Baechle & Earle (2007), nos indica que la validez del instrumento es la credibilidad del instrumento para usar en la investigación y crear mayor confianza al investigador. p 277

La presente investigación .presenta la matriz de variables, la operacionalización de variables, teoría de los parámetros para el análisis y ficha de recolección de datos las cuales son aprobadas por el asesor de tesis.

3.4.4 Confiabilidad

La recolección de los datos por medio de observar el talud y datos entregados por parte del “laboratorio de mecánica de suelos” son fiables y verídicos para la continuación de la presente investigación. Posteriormente se someterá a la evaluación y verificación por especialistas de la profesión.

3.5 Procedimiento

Se procedió primero a realizar un recorrido por el lugar donde se llevara a cabo la investigación para recolectar información mediante nuestra ficha técnica para lo cual hacemos uso de nuestro conocimiento y una lista para reconocer el terreno de estudio.

Identificación y ubicación del lugar nuestra ficha llevara el nombre de la calle y de la asociación de viviendas donde se propondrá los muros, a la ves llevara la ubicación del distrito y del Asentamiento Humano, todas nuestras fichas tendrán la misma ubicación.

Datos generales.- en el lugar de estudio se evaluara la altura, longitud del área en donde se propondrá la construcción de los muros, a su vez se determinara los paños o bloques que se debe emplear.

Datos técnicos.- es aquí donde usamos los datos obtenidos mediante el “estudio de suelo” (tipo de suelo) SUCS, geometría del talud, el características de falla que puede generar la inestabilidad, las dimensiones de los materiales sueltos y los parámetros para la estabilización del talud.

Trabajo de Calicatas

Según la norma E-050 los trabajos de campo se realizaran en una exploración a cielo abierto para las calicatas, la cual se realizó con cierto cuidado para extraer las muestras para conocer las propiedades mecánicas del subsuelo de cimentación.

Figura 01: Vista del Asentamiento Humano 15 de junio desde Google Earth



Fuente: Autoría propia

Interpretación

La vista desde Google Earth fue una referencia para conocer y empezar con la recolección de datos para nuestra investigación, además se puede observar la forma de desordenada que fueron ocupando el talud del os cerros.

Figura 02: Levantamiento topográfico del talud



Fuente: Autoría propia

Interpretación

Para conocer el perfil del talud se procedió con el levantamiento topográfico, se recogió los diferentes puntos de nivel que presenta el talud, esto se dio con un equipo Estación total Leica.

Estudio de laboratorio.- las muestras extraídas del lugar de diseño se llevara al laboratorio donde se le harán un estudio de mecánica de suelos y se someterán a los siguientes análisis:

- Análisis de clasificación de suelos.- el cual nos permitirá conocer el tipo de suelo mediante la clasificación SUCS y AASHTO, se procede de la siguiente forma:
 - Se pesa ceca de 1 kg de muestra a clasificar
 - Se instala la serie de tamices (red 3/8" hasta malla n°200) y sacudimos por un promedio de casi 10 minutos
 - medir el peso que se obtuvo cada tamiz y el total de todo comparar con el peso inicial total, siendo esta acción para ver si tenemos perdida de material durante nuestro tamizado mecánico, si la perdida es mayor al 2 % se reflexiona y se corrige en cada tamiz el porcentaje de perdida.



- Análisis de corte directo.- esto permitirá conocer la cohesión del suelo y el ángulo de fricción.



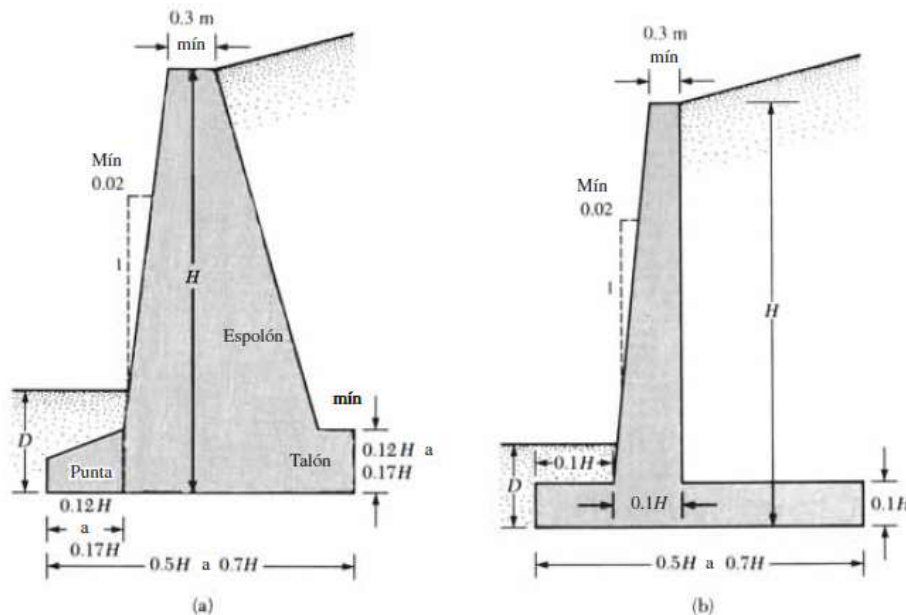
- Análisis de determinación sales solubles, sulfato y cloruro en el suelo.- análisis que permite conocer el porcentaje de ataque químico que está expuesto nuestra estructura.



- capacidades admisibles del suelo.- podremos conocer la capacidad portante del terreno.

Usaremos para el predimensionamiento la recomendación del libro de Braja M Das

Figura 03: propuesta de predimensionamiento



Fuente: Braja M Das. (2015) "fundamentos de la ingeniería geotecnica" p. 421

Para el diseño de muro de gravedad usaremos la figura A.

Para el diseño de muro en voladizo usaremos la figura B, tendremos en cuenta a medida del desarrollo las dimensiones de la base y la elevación de la pantalla y verificar los parámetros de seguridad para volteo y deslizamiento

3.6. Método de análisis de datos

La investigación utilizará el análisis descriptivo puesto que detallará lo observado acerca de las condiciones de la zona. Asimismo se realizara los ensayos de "mecánica de suelos". Estos resultados servirán para conocer la capacidad última del suelo; para lo cual usaremos la formula Terzaghi para cimientos corridos:

$$q_{ult} = C N_c + \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_g$$

Donde:

q_{ult} = capacidad ultima del cimiento

C = cohesión

D_f = profundidad del cimiento

γ = peso unitario del suelo

B = ancho del cimiento

N_c, N_q, N_g = factores de capacidad de carga

Continuando con trabajos de gabinete se procederá a realizar el diseño de forma tradicional de los muros de contención por gravedad y en voladizo, para el diseño emplearemos la teoría de Rankine, (empuje activo, empuje pasivo) y la evaluación de los momentos de volteo, momento resistentes, los “factor de seguridad” contra volteo y deslizamiento. Propondremos las dimensiones de la estructura para la estabilización del talud.

3.7. Aspectos éticos

La preparación de esta investigación es con el espíritu de la honestidad y la confiabilidad del alumno, respetando:

- ✓ La extracción de información de diferentes autores de tesis, libros, artículos las cuales fueron citados de acuerdo al reglamento de APA que sirvieron para la elaboración de esta investigación.
- ✓ La extracción de muestra de suelo y su manipulación antes de ser llevar al laboratorio, de la misma forma los resultados obtenidos de la misma fueron de un lugar con la credibilidad y con la certificación que se requiere para el tipo de ensayo requerido.

- ✓ La elaboración de la propuesta de muros de contención utilizando los datos reales obtenidos, y siendo honesto con los resultados para la cual se utilizó el Reglamento Nacional de Edificación “y el factor de seguridad” recomendado para el cálculo de la estructura.

- ✓ La fiabilidad del uso de normas internacionales y nacionales que garantizan el procedimiento para la mecánica de suelos y el predimensionamiento del diseño de la propuesta de estructura para la presente investigación.

IV.RESULTADOS

Descripción del lugar de estudio.

La asociación de pobladores 15 de junio se encuentra ubicado en la paralela de a la carretera central a la altura del km 15.8 del distrito de Ate, sus límites son con el asentamiento humano Horacio Zevallos y el asentamiento humano nueva gloria.

Actualmente el asentamiento humano 15 de junio cuenta aproximadamente con 160 lotes, y tiene aproximadamente 30 años de antigüedad, el proceso para establecerse empezó con el nombre de asentamiento humano 15 de junio que posterior se tuvo que cambiar para poder acceder a los tramites de los servicios básicos, la topografía del terreno presenta cierta pendiente ya que se ubica en la falda de los cerros.

Tabla 01: *Ubicación de zona de estudio*

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	ATE-VITARTE
LUGAR	ASOC. DE POBL. AA.HH. 15 DE JUNIO
REGION GEOGRAFICA	COSTA

Fuente: Autoría propia

Tabla 02: *Cuadro Área de la asociación 15 de junio*

AREA BRUTRA DEL TERRENO	19,606.28	m2
AREA UTIL (aporte , viviendas)	14,856.42	m2
AREA DE VIAS	4,749.86	m2

Fuente: Autoría propia

Interpretación

Los datos de los cuadros fueron extraídos de plano catastral de la asociación 15 de junio.

Tabla 03: *Lotes de manzanas beneficiadas*

Resumen de área de viviendas beneficiadas

MANZANAS	Nº DE LOTES	AREA (m2)
G	2	309.00
B1	2	180.00
C1	2	166.55
D1	1	180.00
E1	2	180.00
F1	2	180.00
TOTAL	11	1195.55

Fuente: Autoría propia

Interpretación

La calle B de la asociación 15 de junio en todo su perfil de longitud tiene bloques de casa denominadas (Manzanas), y estas serán las beneficiadas con la propuestas y diseño del muro de contención.

Estudio de mecánica de suelos

Con el propósito de hallar el perfil del suelo, realizamos el estudio in situ del lugar y también las calicatas se escavaran dentro del lugar donde se colocara la estructura propuesta, el trabajo se realizó manualmente.

Se extrajo muestras de las 3 calicatas realizadas para su evaluación en el laboratorio, así mismo se realizó los estudios de clasificación de suelo, análisis físico químico, ensayo de corte directo y el análisis de capacidad admisible del suelo para cimentación corrida.

Tabla 04: *Cuadro de calicatas en la calle B*

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN
C-01	0.00-0.60	PASAJE B
C-02	0.00-0.50	PASAJE B
C-03	0.00-0.60	PASAJE B

Fuente: Autoría propia

La profundidad de excavación de las calicatas según la norma E-050 recomienda en excavación manual hasta un máximo de 10 metros, en nuestro caso se realizó 0.60 m como máximo dado que se alcanzó la zona rocosa con fractura del talud, dificultando más la perforación y así mismo los vecinos del lugar estuvieron celosos de romper las rocas para alcanzar el metro de profundidad.



Figura 03: Calicata C-01

Fuente: Autoría propia

Una vez extraída la muestra se procedió a llevar al laboratorio para realizar los siguientes ensayos:

- Ensayo de clasificación de suelo
- Ensayo de corte directo
- Ensayo químicos
- Determinación de capacidad admisible

Los resultados del primer ensayo de clasificación de suelo mostrara la familia del estrato donde se proyectara la estructura.

Tabla 05: Cuadro de calicatas

clasificación del suelo			
Descripción / muestra	C-1	C-2	C-3
Contenido de humedad (%)	1.1	2.6	1.6
Grava (%)	54.4	60.6	84.1
Arena (%)	26.1	28.5	11.6
Finos (%)	19.4	10.9	4.3
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	GM	GW-GM	GP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)	A-1-a (0)	A-1-b (0)

Fuente: Autoría propia

Interpretación

Los resultados muestran en valor numérico para la clasificación de suelos, análisis de granulometría y su respectiva clasificación según SUCS, suelo grava limoso con arena (GM). Tomando en cuenta lo encontrado en cada calicata siendo 3 tipos muestra extraídas, esto significa que el suelo no necesita ningún tratamiento para mejorar su capacidad de carga y es óptimo para nuestro diseño.

Así mismo podemos apreciar el contenido de humedad es mínimo descartando la presencia de capa freática en la zona.

Resultados del segundo Ensayo de corte directo.- se realiza para determinar la resistencia de la muestra del suelo, estos resultados que buscamos con este ensayo son:

Tabla 06: Cuadro resultados de ensayo de corte directo

cohesión	C	0.00	Kg/cm ³
Angulo de fricción	ϕ	32.60	°

Fuente: Autoría propia

- Cohesión (C)
La muestra no presenta cohesión siendo como resultado nuestra cohesión = 0.
- Angulo de fricción
La muestra por el tipo de suelo encontrado un ángulo de fricción = 32.6°
La cual se usara para continuar con el diseño, este dato es tanto para nuestro relleno como para el suelo de fundación.

Resultados del tercer ensayo químico del suelo.- así como conocer la clasificación y también la resistencia, es importante conocer el análisis químico del suelo puesto nos brindara una visión del deterioro futuro de la estructura frente a un ataque por parte del ambiente al que se proyecte la estructura.

Para la comparación del resultado se utilizara un cuadro de límites permisibles recomendado por el comité ACI 318-2015, sobre la totalidad en (p.p.m) para el contenido de sales, sulfato solubles y cloruro solubles.

Tabla 07: Cuadro ACI-318 de límites permisibles

CUADRO A COMPARATIVO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN LAS SIGUIENTES NORMAS: (Valores expresados en partes por millón)									
Grado de Ataque	Comité 318-83 ACI (Americana)				BRS DIGEST (Segunda Serie) 90 (Inglesa)				
	Sulfatos en el suelo	Sulfatos en el agua	Tipo de cemento recomend. (*)	Rel. a/c. máxima recomend. (**)	Sulfatos en el suelo	Sulfatos en el agua	Tipo de cemento recomend. (*)	Rel. a/c. máxima recomend. **	Contenido mínimo de cemento ***
	Leve	0-1000	0-150	I	-	<2400	<360	I	0,55
Moderado	1000-2000	150-1500	II	0,50	2400-6000	360-1440	II	0,50	330
Severo	2000-20000	1500-10000	V	0,45	6000-24000	1440-6000	V	0,45	330
Muy Severo	>20000	>10000	/+Puzolana	0,45	>24000	>6000	V + Revestimiento protector	0,45	370
* Tipo de cemento recomendado.					* Tipo de cemento recomendado.				
** Relación agua - cemento recomendada en el diseño del concreto.					** Relación agua - cemento recomendada en el diseño del concreto.				
					*** Contenido mínimo de cemento en kg/m ³ , que debe usarse en el concreto.				

CUADRO B			
Presencia en el suelo de:	p.p.m.	Grado de riesgo	Observaciones
Cloruros ****	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
Sales Solubles Totales ****	> 15000	Perjudicial	Ocasiona problemas en la resistencia del suelo por procesos de lixiviación.
**** Experiencia existente			

Fuente: ACI institute

Tabla 08: Cuadro resultado de laboratorio del análisis físico químico

Ensayo	resultado	
	p.p.m.	%
Contenido de sales solubles	7866	0.787
Contenido de sulfato solubles	5196	0.520
Contenido de cloruro solubles	2170	0.217

Fuente: Autoría propia

Interpretación

Ya obtenidos los resultados del ensayo de análisis físico químico de la zona de estudio, podemos comparar y determinar según el porcentaje de recomendación en permisibilidad, se puede observar que el grado de ataque químico para:

- Contenido de sales se encuentra en un rango despreciables siendo menor de o 15000 p.p.m., y no teniendo problemas en el suelo.
- contenido sulfato se encuentra en un grado severo ya que la presencia de sulfato en el suelo es mayor de 2000 y menor de 20000, para este tipo de casos se recomienda el uso de un tipo de cemento especial para contrarrestar este tipo de ataques al concreto. (cemento tipo V)
- contenido de cloruro solubles se encuentra de grado de moderado siendo su presencia menor a los 6000 p.p.m

Análisis de la cimentación del suelo y la capacidad admisible

Tomando en cuenta el perfil estratigráfico del sector en estudio, así como también la profundidad máxima en donde se encontró el material firme, se considerara para efectos de cálculo, una profundidad de cimentación mínima de empotramiento $D_f = 0.50$ m, siempre sobre el estrato grava limoso con arena.

Los parámetros resistentes fueron obtenidos a través de ensayos de laboratorio, el ensayo de corte directo el cual nos brindara el ángulo de fricción interna (ϕ), y la cohesión (c), con los cuales determinaremos la capacidad admisible del suelo.

Los parámetros resistentes del suelo se mostraran en un cuadro para el desarrollo de la capacidad admisible

Tabla 09: Cuadro de parámetros resistentes del suelo

cohesión	C	0.00	Kg/cm ³
Angulo de fricción	ϕ	32.60	°
tipo de falla		A	
peso unitario del suelo el nivel de fundación	γ_s	1.87	g/cm ³
peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ	1.87	g/cm ³
ancho de la cimentación	B	0.50	m
largo de la cimentación	L	--	m
profundidad de la cimentación	Df	0.50	m
factor de seguridad	FS	3.00	

Fuente: Autoría propia

El resumen de resultados dentro del cuadro son de los ensayos realizados en laboratorio se puede ver con mayor detalle en los anexos.

Para hallar Capacidad admisible del suelo usaremos la fórmula de Terzaghi, para los cuales usaremos datos del cuadro. Primeramente hallamos los factores de capacidad de carga.

Tabla 10: Cuadro factores de capacidad de carga

Nq	Nc	Ng	Nq/Nc	tan ϕ
24.878	37.337	33.099	0.67	0.64

Fuente: Autoría propia

Reemplazando en la formula Terzaghi se obtiene

Tabla 11: Cuadro resultado de carga ultima y carga admisible

carga ultima	Q _{ult}	3.869	Kg/cm ²
factor de seguridad	FS	3	
carga admisible	Q _{adm}	1.29	Kg/cm ²

Fuente: Autoría propia

Entonces la carga ultima entre el factor de seguridad nos dará como resultado la carga admisible del suelo este dato nos ayudara a realizar el diseño y cálculo de la estructura para contener el talud.

Propuesta del diseño de muro de contención por gravedad

La primera propuesta para nuestro diseño será un muro por gravedad para lo cual usaremos recomendaciones de predimensiones para muros de contención

Tabla 12: Cuadro de predimensionamiento del muro por gravedad

Predimensionamiento			
A	Corona	≥ 0.25	0.30 m
B	Puntera	$B/4 \leq P \leq B/3$	0.40 m
C	Talon	B-F-P	0.80 m
D	Fuste	$\geq H/10$	1.20 m
E	Espezor	$\geq H/10$	0.40 m
F	Base	$0.4 H \leq B \leq 0.7 H$	2.40 m

Fuente: Autoría propia

Interpretación

Los resultados hallados son las recomendaciones para un muro tipo gravedad se utilizó libro de Brajas M. Das “fundamentos de ingeniería geotecnia” las cuales usaremos para nuestro predimensionamiento de muro.

Diseño del muro de contención por gravedad $H= 3.50$

Resultados

Coefficiente de presión activa $K_a = 0.299$

Coefficiente de presión pasiva $K_p = 3.336$

Por la tanto obtenemos

Empuje activo $E_a = 3.43 \text{ tn/m}$

Empuje pasivo $E_p = 0.499 \text{ tn/m}$

Siendo nuestro momentos

Momento de volteo $M_o = 3.993 \text{ tn}\cdot\text{m}$

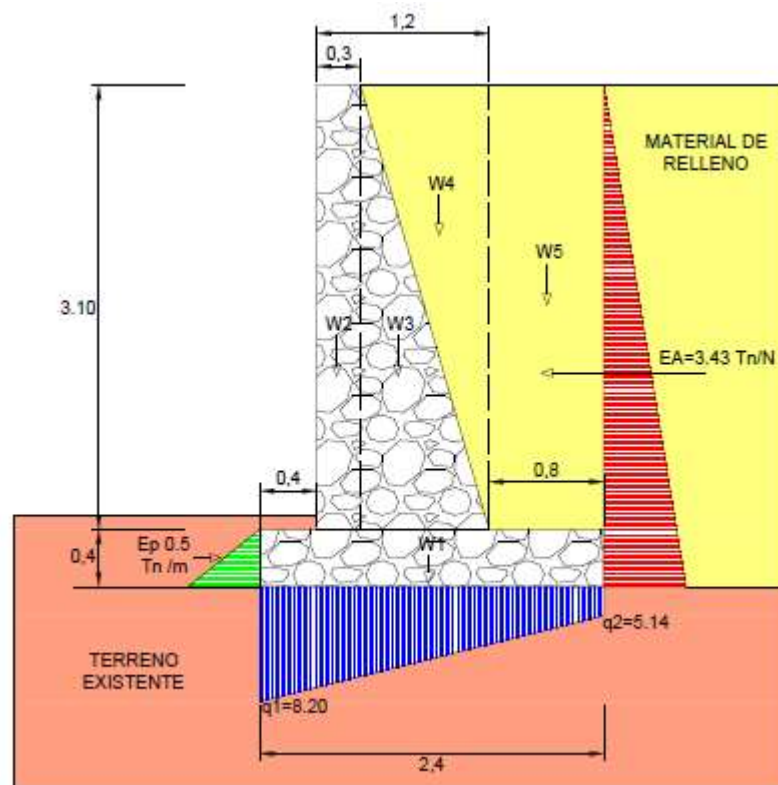


Figura 04: propuesta de muro de contención de gravedad

Fuente: Autoría propia

Hallando las fuerzas y el momento de la estructura

Tabla 13: Cuadro de predimensionamiento muro de gravedad

	fuerza (tn)	brazo (m)	momento
W1	1.82	1.20	2.18 tn.m
W2	1.77	0.55	0.97 tn.m
W3	2.65	1.00	2.65 tn.m
W4	5.21	1.30	6.77 tn.m
W5	4.63	2.00	9.26 tn.m
Rv	16.08 ton	Mr	21.84 tn.m

Fuente: Autoría propia

Continuando con el desarrollo del diseño podemos dividir nuestra estructura en figuras conocidas con la finalidad de hallar las fuerzas que ejerce la estructura, sabiendo el peso de la estructura y conociendo el área podemos hallar las fuerzas de cada uno de ellos, luego desarrollamos el cuadro de momento y para esto usaremos como punto inicial el pie de la punta para hallar nuestro brazo lo cual multiplicamos con las fuerza obtendremos el momento actuante.

Hallando el factor de seguridad

Factor de seguridad por volteo

FSv = 4.23 mayor que 2 **si cumple**

Factor de seguridad por deslizamiento

FSd = 2.02 mayor que 1.5 **si cumple**

Distancia $d = 1.11$

Excentricidad $e = 0.090$

Presión del talón y la punta

$q_1 = 8.20 \text{ tn/m}^2$

$q_2 = 5.19 \text{ tn/m}^2$

Interpretación

El diseño de la estructura por gravedad nos dio resultados que están dentro de lo establecido por la norma E- 050 donde lo recomendado para los factores de seguridad en volteo y deslizamiento > 1.5 , nuestro cálculo está dentro de estos parámetros, así mismo podemos decir que nuestro predimensionamiento tiene las distancias (altura, base) que satisfaga con cumplir la estabilización del talud.

Propuesta de diseño de muro de contención en voladizo

Para este caso se usara para el predimensionamiento las recomendaciones de Brajas M Das, las dimensiones de la estructura están dentro de la satisfacción al momento de su construcción.

Predimensionamiento: para una altura H: 4.45 m

Tabla 14: Cuadro predimensionamiento del muro en voladizo

Predimensionamiento			
A	Corona	≥ 0.25	0.30 m
B	Puntera	$B/4 \leq P \leq B/3$	0.60 m
C	Talon	B-F-P	1.75 m
D	Fuste	$\geq H/10$	0.45 m
E	Espezor	$\geq H/10$	0.50 m
F	Base	$0.4 H \leq B \leq 0.7 H$	2.80 m

Fuente: Autoría propia

Resultados anteriores que usaremos para el diseño del muro:

$\gamma_s = 1.87\text{t/m}^3$	Peso específico del material de relleno
$\gamma_h = 2.40\text{t/m}^3$	Peso específico del concreto armado
$f'c = 210\text{kg/cm}^2$	Resistencia del concreto
$f_y = 4200\text{kg/cm}^2$	Límite de fluencia del acero
$\phi = 32.6^\circ$	Ángulo de fricción interna
$f = 0.50$	Coefficiente de rozamiento
$\sigma_s = 12.90\text{t/m}^2$	Capacidad portante bruta del suelo (arena limosa)
$h_c = 0.50\text{m}$	Profundidad de cimentación

Los datos mostrados son resultados de estudio de suelos y datos generales como la fluencia del acero, la resistencia del concreto.

Continuando se procederá a hallar los parámetros de diseño de la estructura

Resultados de estabilidad del muro

- Coeficiente de presión activa $K_a = 0.299$

Por la tanto obtenemos

- Empuje activo $E_a = 5.68 \text{ tn/m}$
- Momento de volcamiento
 - ✓ $M_a = 8.51 \text{ tn-m}$
 - ✓ Momento ultimo de volteo
 - ✓ $M_{uv} = 14.47 \text{ tn-m}$

Espesor de la pantalla en la parte inferior

Nuestro diseño se realizara para un metro de base línea (100 cm) así mismo trabajaremos nuestra momento último en kg-cm.

Siendo:

$$D [Muv / (0,90 * Ru * b)]^{1/2} = 23.15 \text{ cm}$$

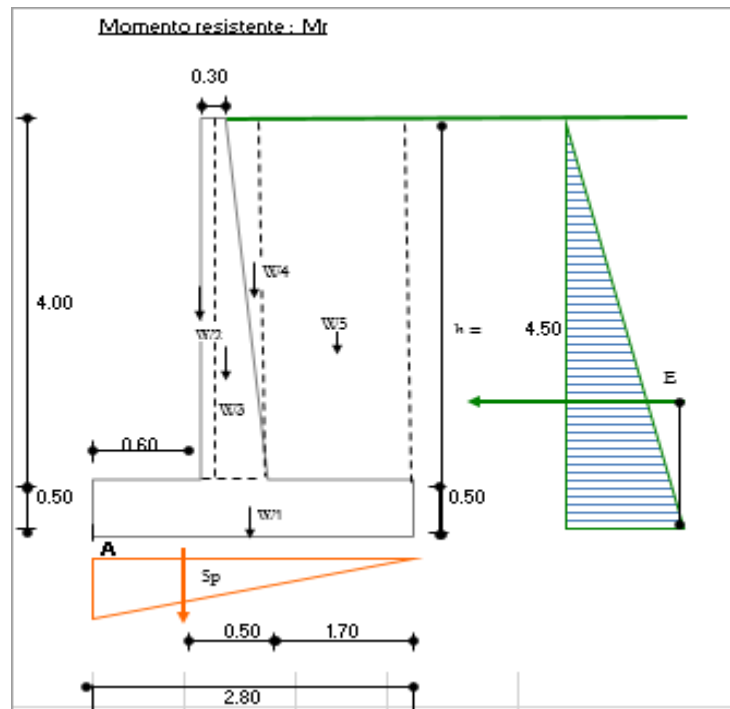


Figura 04: propuesta de diseño e muro en voladizo

Fuente: Autoría propia

La estructura será secciona en figuras conocidas para la determinación de las fuerzas actuantes a mismo que hallaremos sus momentos respectivos.

Tabla 15: Cuadro de momentos del muro en voladizo

SECCCIÓN	PESO tn	BRAZO-A m	MOMENTO tn-m
W1	3.36	1.40	4.70
W2	2.88	0.75	2.16
W3	0.96	0.97	0.93
W4	0.76	1.03	0.79
W5	12.92	1.95	25.19
W =	20.88	Mr =	33.77

Fuente: Autoría propia

Factor de seguridad de volteo

$$FS_v = M_r / M_v$$

$$FS_v = 3.97 \geq 2.00 \quad \text{si cumple}$$

Factor de seguridad por deslizamiento

$$FS_v = f \cdot (W) / E$$

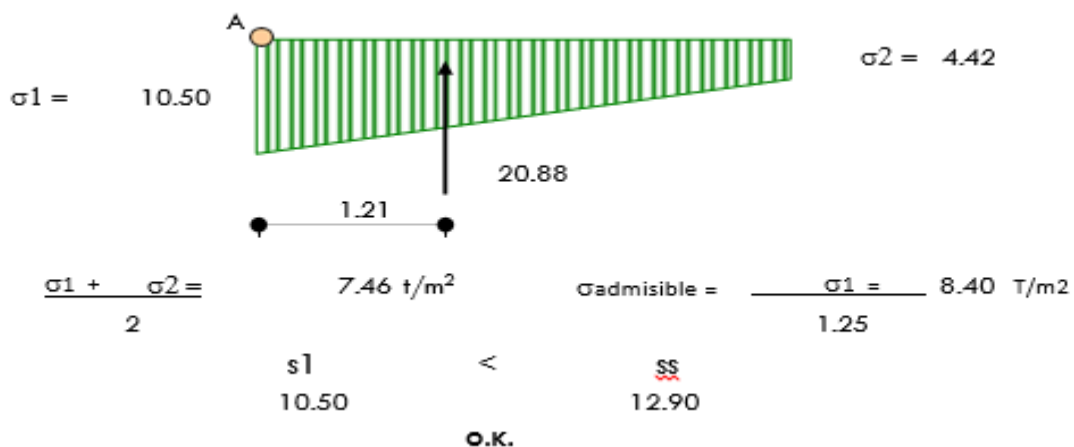
$$FS_v = 1.84 \geq 1.50 \quad \text{si cumple}$$

Los factores de seguridad cumplen con los parámetros de diseño

PRESIONES DEL SUELO

$$q_1 = W / B \cdot (1 + 6 \cdot e / B) = 10.50 \text{ tn/m}^2$$

$$q_2 = W / B \cdot (1 - 6 \cdot e / B) = 4.42 \text{ tn/m}^2$$



Por lo tanto teniendo una carga admisible de = 12.9 tn/m², la cual es mayor al hallado en presiones máxima del suelo el cual es =10.50 tn/m², y la presión mínima es de = 4.42 tn/m².

Cumple con el diseño propuesto

Continuando con el diseño de la armadura de la estructura

DISEÑO DE LA PANTALLA

Presiones en la base: $p = K_a * g_s * h_i$

$$p_1 = 2.24 \text{ t/m}^2$$

$$p_2 = 1.35 \text{ t/m}^2$$

$$p_3 = 0.45 \text{ t/m}^2$$

Hallando el esfuerzo y el momento de cada área seccionada de la pantalla del muro:

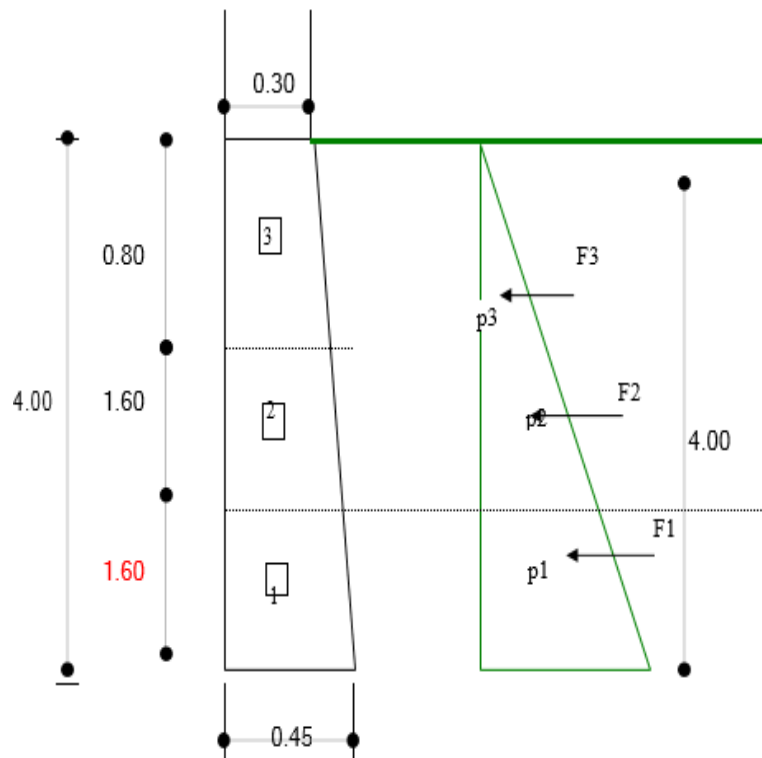


Tabla 16: Cuadro de momentos del diseño de pantalla

SECCIÓN	FUERZA tn	BRAZO-A m	MOMENTO tn-m
A1	4.48	1.33	5.96
A2	3.23	0.80	2.58
A3	0.36	0.27	0.10
$\Sigma W =$	8.07	$\Sigma M_r =$	8.64

Fuente: Autoría propia

DISEÑO DE LA PANTALLA DE LA ESTRUCTURA

Tabla 17: Cuadro de resultados de área del acero de la pantalla

DISEÑO DE PANTALLA				
	As = cm ²	varilla	n° varillas	@ cada = cm
S3	13.33	5/8"	4	30.0
S2	10.67	1/2"	5	30.0
S1	8.00	1/2"	5	15.0

DISEÑO DE PANTALLA (horizontal)				
	As = cm ²	varilla	n° varillas	@ cada = cm
Cara int.	8.00	1/2"	-	20.0
Cara ext.	8.00	1/2"	-	20.0

Fuente: Autoría propia

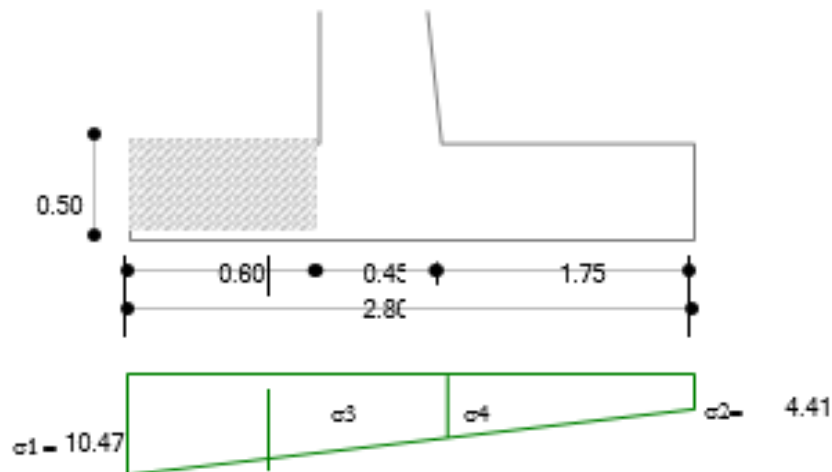
Resultados extraídos del anexo 06

Interpretación

Se realizó los cálculos del acero mínimo para el diseño de pantalla para lo cual se tomó en consideración un metro = 100 cm. Así mismo de acuerdo al diseño se propuso el tipo de acero a usar y sometido al cálculo para su verificación. El diseño se realizó para el acero vertical y para el acero horizontal o acero de temperatura ya que la dimensión de este lado de la losa serán de menor diámetro.

El desarrollo de la hoja de cálculo de la presente tabla se encuentra en: **anexo 06**

DISEÑO DE LA PUNTERA



DISEÑO DE LA PUNTERA DE LA ESTRUCTURA

Tabla 18: Cuadro de resultados de área del acero de la puntera

DISEÑO DE PUNTERA				
	As = cm ²	varilla	n° varillas	@ cada = cm
S1	14.33	3/4"	-	20.0
Cara int.	10.67	5/8"	-	20.0
Cara ext.	8.00	5/8"	-	20.0

Fuente: Autoría propia

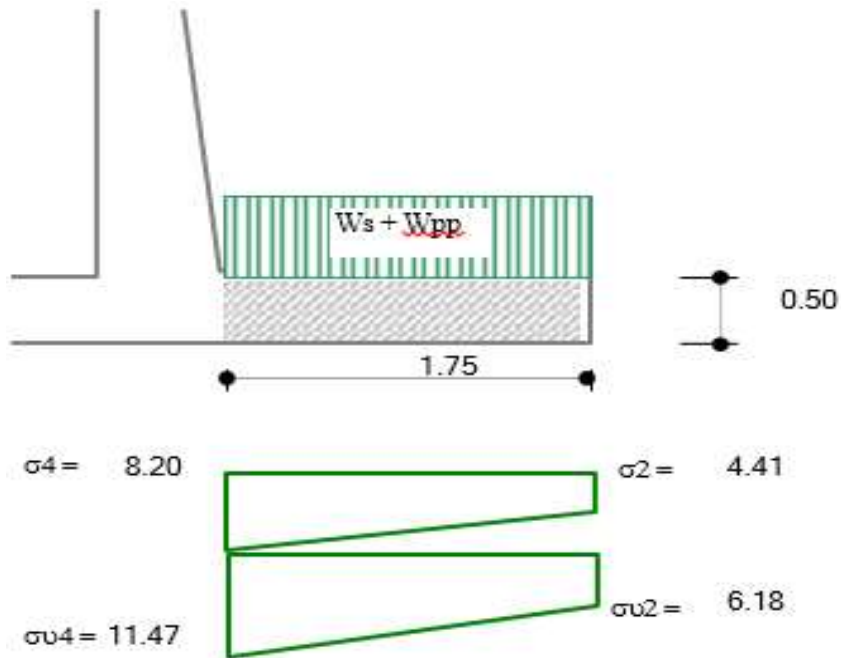
Resultados extraídos del anexo 06

Interpretación

Se realizó los cálculos del acero mínimo para el diseño de la puntera para lo cual se tomó en consideración un metro = 100 cm. Así mismo de acuerdo al diseño se propuso el tipo de acero a usar y sometido al cálculo. El diseño se realizó desde el cálculo del momento último y del momento resultante siendo este el mayor lo cual es lo correcto para el diseño.

Luego se verifico el peralte por corte, siendo la cortante admisible mayor que la cortante ultima

DISEÑO DEL TALON



DISEÑO DEL TALON DE LA ESTRUCTURA

Tabla 19: Cuadro de resultados de área del acero del talón

DISEÑO DE TALON				
	As = cm ²	varilla	n° varillas	@ cada = cm
S1	14.33	3/4"	-	20.0
Cara int.	6.67	5/8"	-	30.0
Cara ext.	3.33	5/8"	-	30.0

Fuente: Autoría propia

Resultados extraídos del anexo 06

Interpretación

Se realizó los cálculos del acero mínimo para el diseño el talón para lo cual se tomó en consideración un metro = 100 cm. Para el diseño se calculó el peso del relleno

y el peso de la estructura área del talón, se verifico el momento flector, así mismo se verifico el peralte adoptado.

DISEÑO DEL MURO EN VOLADIZO

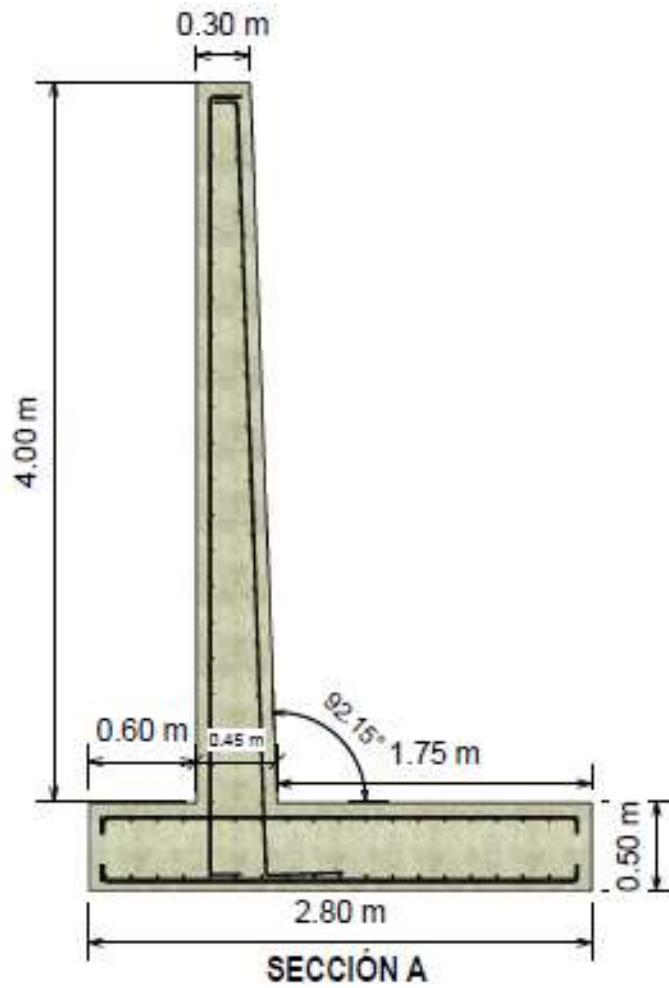






Figura 04: Diseño de muro en voladizo

Fuente: Autoría propia - revit

Resultados extraídos del anexo 07

Análisis de la estabilidad del talud mediante el software SLIDE

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Water Surface	Ru
Roca muy fracturada		26	Mohr-Coulomb	42	39.91	None	0.05
Relleno estructural		19	Mohr-Coulomb	5	35	None	0
Concreto		24	Mohr-Coulomb	150	60	None	0
GM		1.87	Mohr-Coulomb	0	32.6	None	0

Los valores de concreto y roca son asumidos según la experiencia del consultor

Etapas de análisis

1. Convertir a un archivo .dxf las polilíneas dibujadas previamente en el programa AutoCAD.
2. Importar el archivo .dxf al programa Slide v6.0.

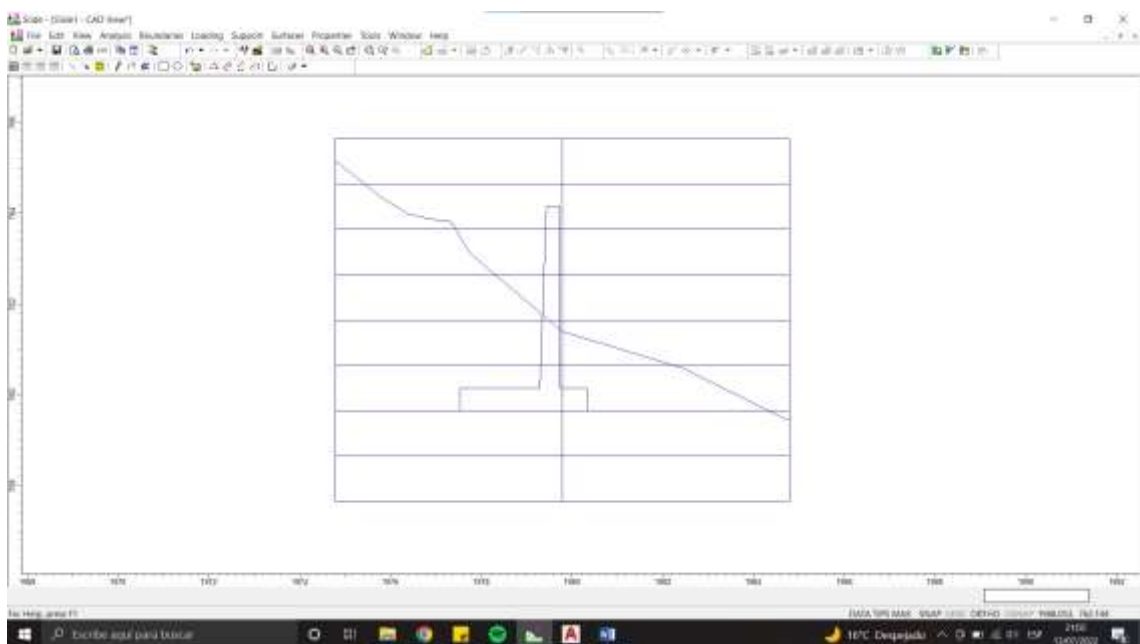


Figura 11: plantilla de muro en el corte

Fuente: SLIDE v6.0

Interpretación

Después del levantamiento topográfico se procesaron los puntos para generar superficies y secciones de interés. Ayudando así a la ubicación óptima del muro de contención. Esto se exportó al programa Slide para su análisis.

3. Modelar la superficie y añadir las propiedades de los materiales.

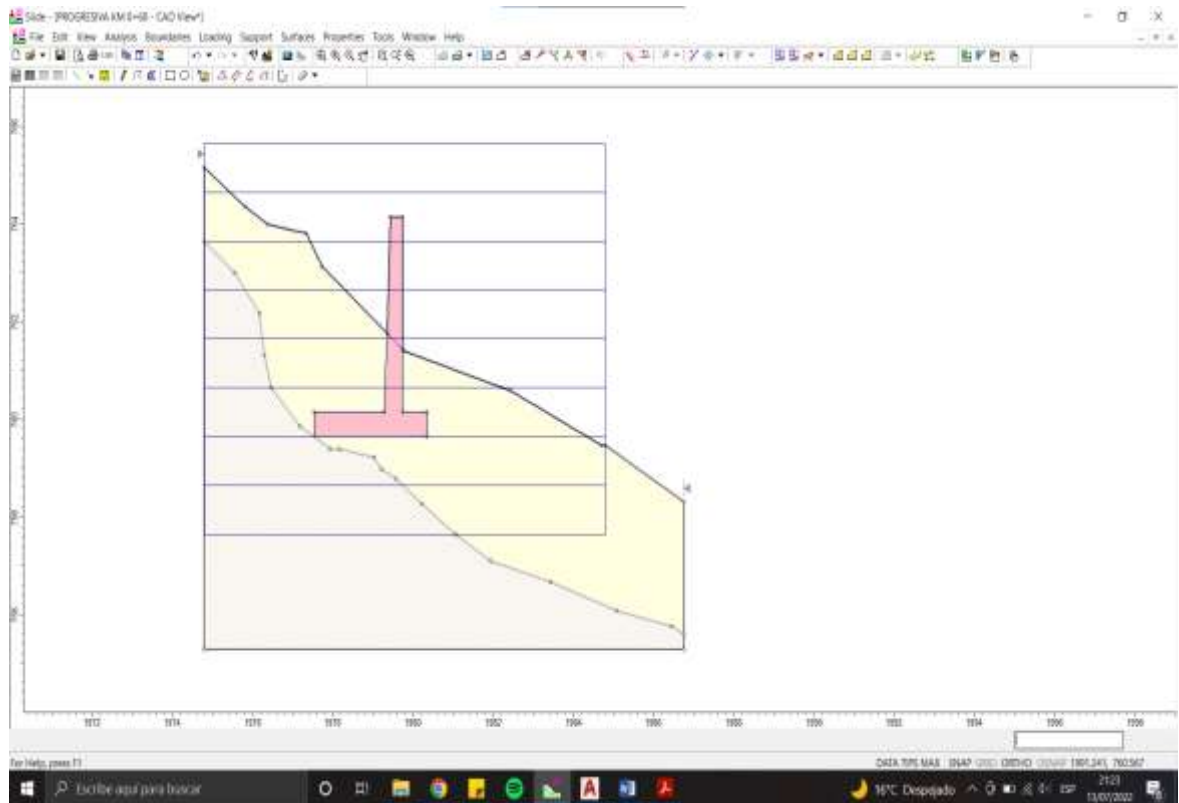


Figura 05: modelamiento de la superficie

Fuente: SLIDE v6.0

Interpretación

Se usa la plantilla para los estratos con el muro de contención para su modelamiento, añadiendo las propiedades de los materiales

4. Evaluamos la profundidad optima

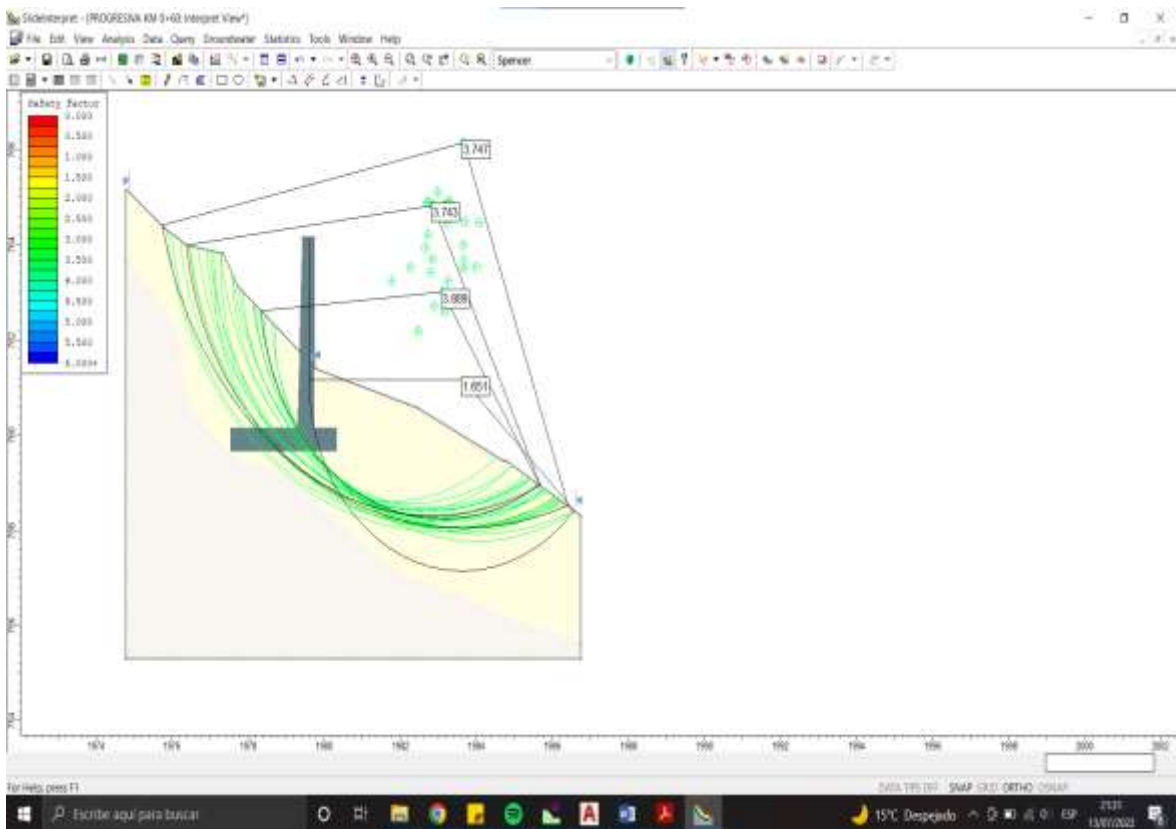


Figura 07: evaluación de la profundidad optima

Fuente: SLIDE v6.0

Interperacion

Iteramos las profundidades del elemento hasta cumplir con los factores de seguridad deseados

5. Evaluamos la condición estática del muro

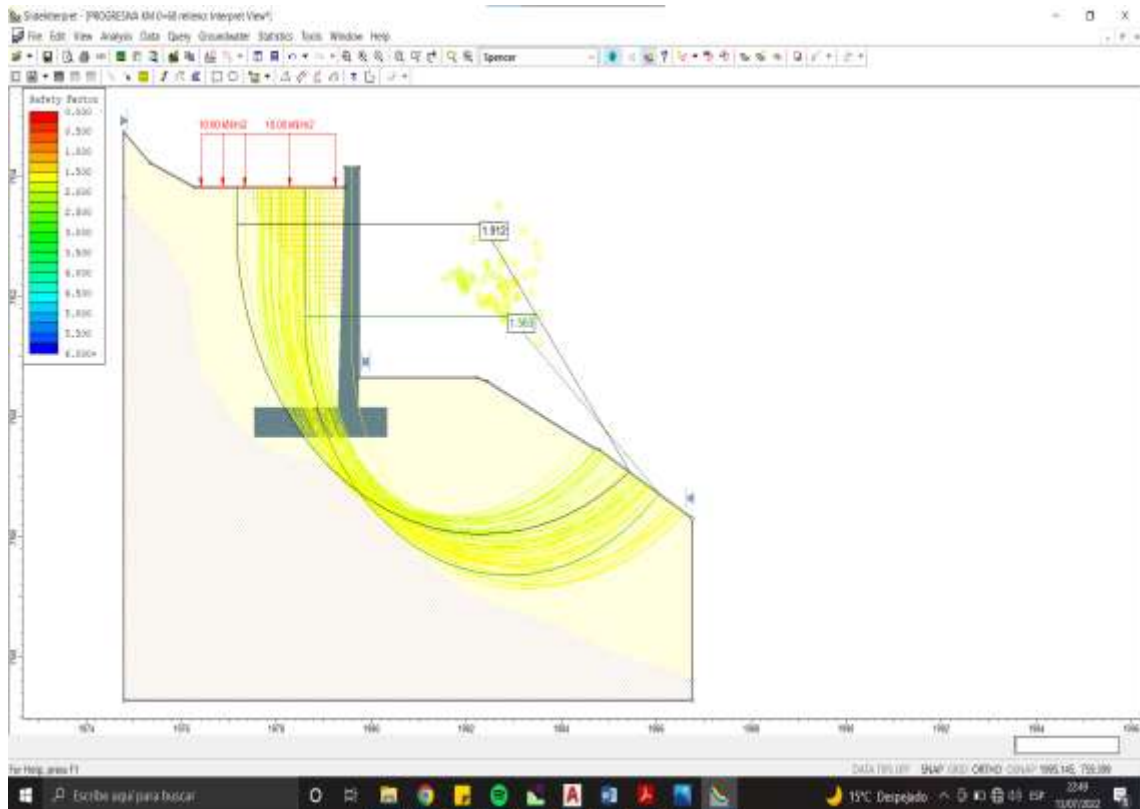


Figura 08: evaluación de la condiciones

Fuente: SLIDE v6.0

Interpretación

Se inicia la simulación de la condición estática final del muro de contención en un área crítica y con la sobrecarga de una vivienda

6. Evaluamos la condición pseudoestática del muro.

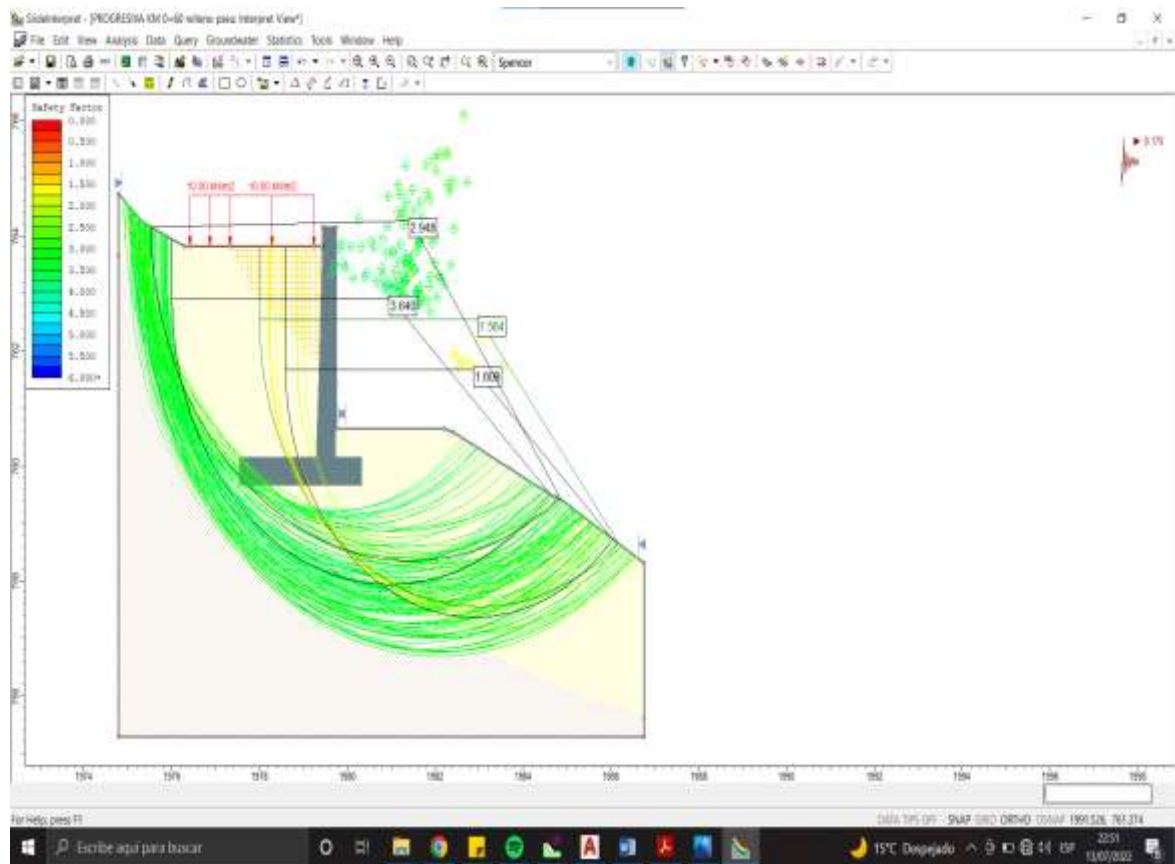


Figura 09: evaluación de las condiciones

Fuente: SLIDE v6.0

Interpretación

Se inicia la simulación de las condiciones pseudoestáticas

Observamos que el diseño cumple con los factores de seguridad exigidos por la normativa CE.020 y AASHTO LRFD a nivel geotécnico.

Análisis de la estructura en el software ETABS

El presente estudio comprende al análisis de una estructura de retención de tierras. Los cálculos se efectuaron según la normativa E-60 de concreto armado, E-20 de cargas y la E-30 sismorresistente además de las normas internacionales ACI, vigente para edificaciones del Perú.

El procedimiento de cálculo del muro de contención se explica a continuación:

1.- Se cargó la calidad y tipo de materiales a emplear en la construcción del Muro, para lo cual se utilizó un concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con módulo de elasticidad $E=$

$$15000 \sqrt{f'c}$$

Section	Property	Value	Unit
General Data	Material Name	Concreto 210 kg/cm2	
	Material Type	Concrete	
	Directional Symmetry Type	Isotropic	
	Material Display Color	[Color swatch]	
	Material Notes		
Material Weight and Mass	Specify Weight Density	<input checked="" type="radio"/>	
	Specify Mass Density	<input type="radio"/>	
	Weight per Unit Volume	2402.77	kgf/m ³
	Mass per Unit Volume	2402.77	kg/m ³
Mechanical Property Data	Modulus of Elasticity, E	217370.65	kgf/cm ²
	Poisson's Ratio, U	0.2	
	Coefficient of Thermal Expansion, A	0.0000099	1/C
	Shear Modulus, G	90571.1	kgf/cm ²

Figura 10: tipo de materia utilizar

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

El software para iniciar su análisis requiere conocer el tipo de material con el cual se va a trabajar, para esto se necesita colocar los datos que vamos a usar o el cual deseamos someter a su análisis.

2.- Se definieron las secciones del muro y de la zapata

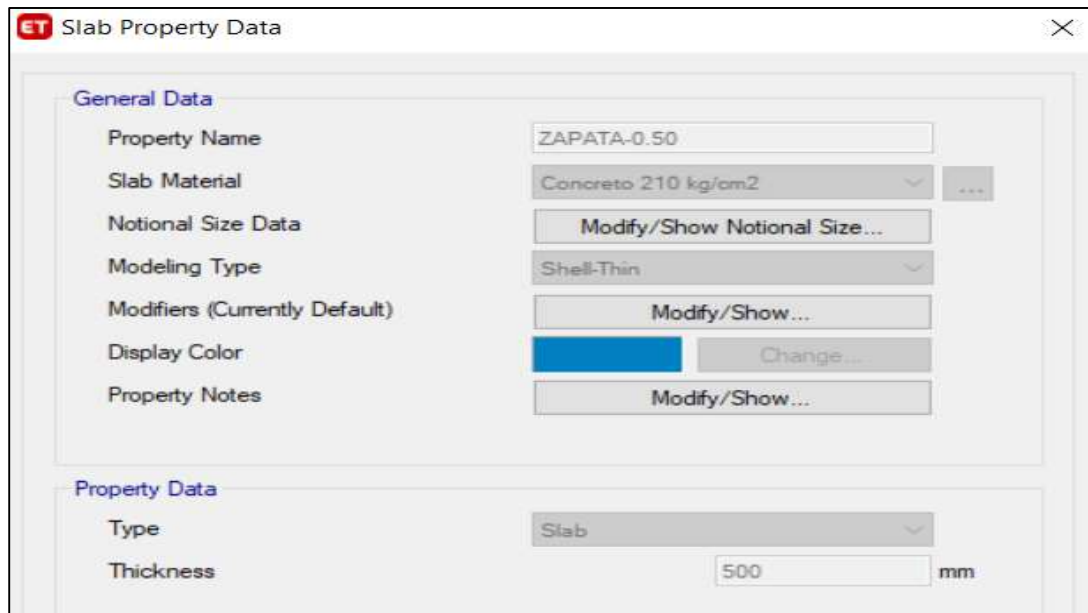


Figura 11: Dimensionamiento de espesor de la zapata

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

Esta ventana requiere la dimensión de la zapata para esto usaremos los datos de nuestro diseño en este caso asumiremos una zapata = 0.50 m, la cual tuvo un predimensionamiento anterior y previa evaluación.

El muro para estos efectos preliminares se definió con una sección promedio de $(0.30+0.45)/2 = 0.375\text{m}$. Para realizar el diseño

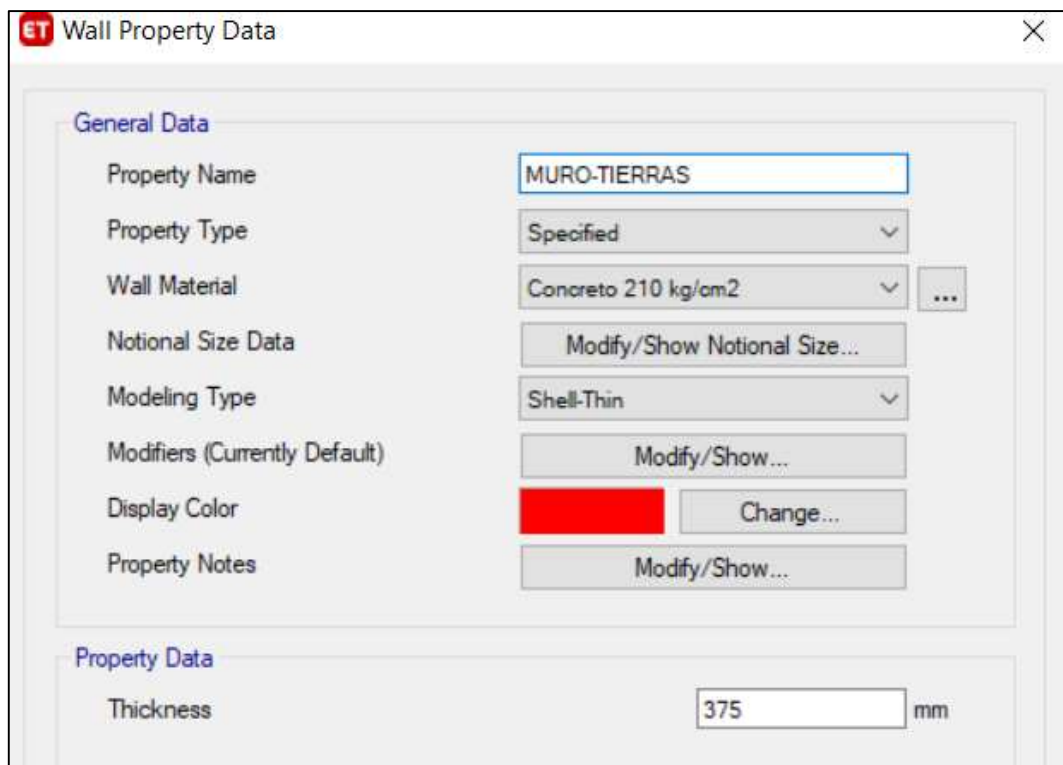


Figura 12: seccion promedio para el diseño

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

Se define este tipo de secciones para efecto de cálculo del programa con esta ecuación lo que se obtuvo son pequeñas secciones como pequeñas laminas las cuales en el cálculo el programa nos brinda la fuerza de presión de la estructura

Procediendo al diseño estructural

Combinaciones de Cargas

Para la determinación de las fuerzas en cada barra y cada nodo se utilizó el programa Computacional ETABS 2018. Este programa trabaja con el método LRFD según Normas de la AISC 360-16 y la ACI, similares a las Normas peruanas E90 y E60 respectivamente, para lo cual dispone de todas las combinaciones requeridas en ambos casos para acero y concreto armado.

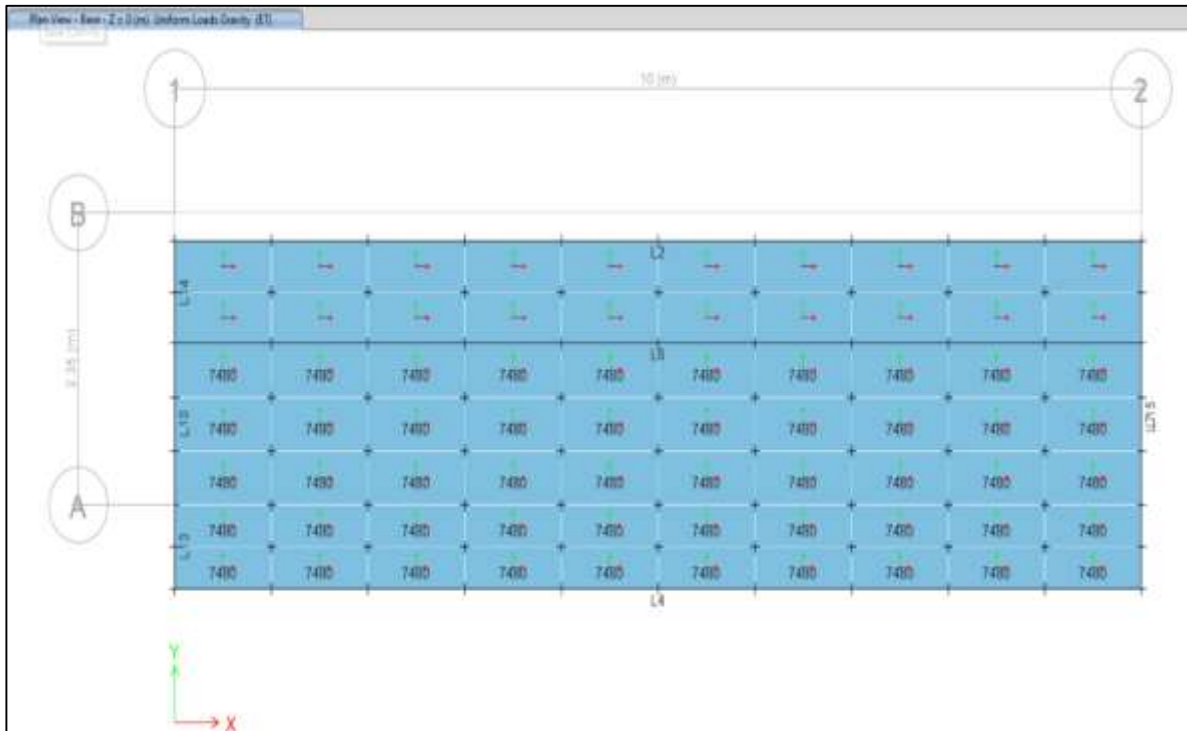


Figura 13: Vista de las cargas sobre la zapata del muro

Fuente: ETABS 2018

CARGAS SOBRE LA ZAPATA DEL MURO DE CONTENCIÓN (7480 kg/m²)

Interpretación

Continuando con el Metrado de cargas

Carga Muerta (D) y carga de empuje de tierras (E)

Para el cálculo correspondiente se considero carga por peso propio del muro mas la carga del empuje de tierras correspondiente generado por el tipo de suelo.

Para un suelo de Peso Unitario P.U. = 1870 kg/m³ y una profundidad de 4.00m, la presión sobre la zapata es la siguiente: $Presión = 1870 \times 4.00 \text{ kg/m}^2 = 7480.00 \text{ kg/m}^2$. Esa es la carga que se aplicara a la zapata.

Para las cargas sobre el muro, se realizo el siguiente procedimiento:

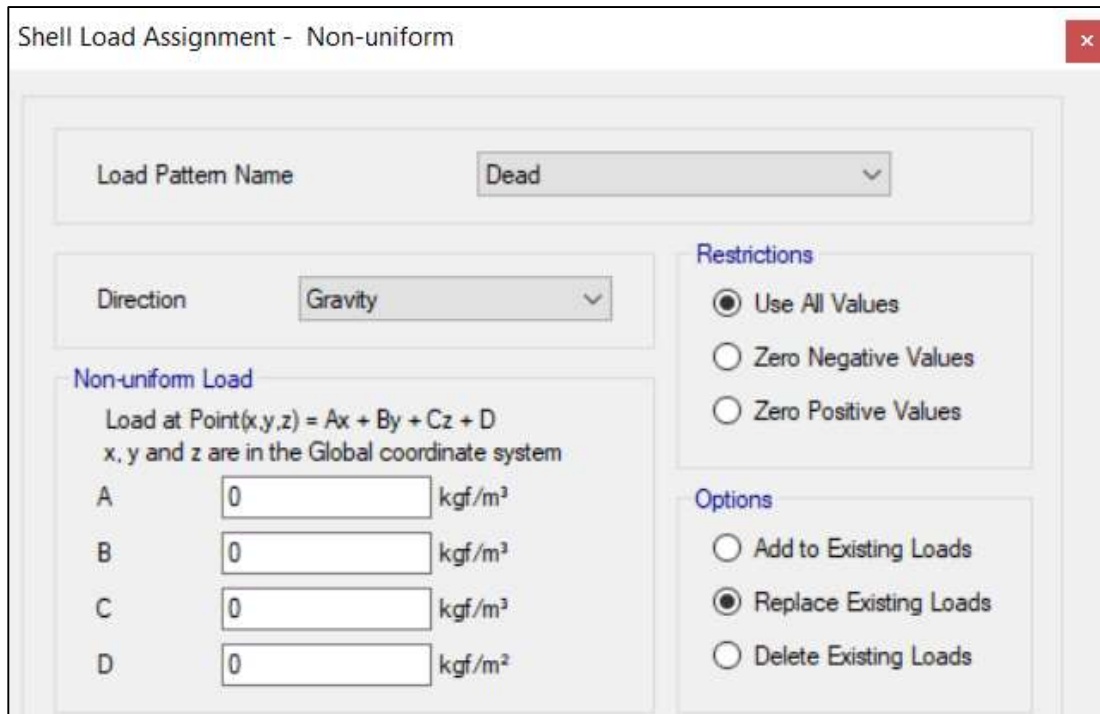


Figura 14: Cargas sobre el muro

Fuente: ETABS 2018

interpretacion

Se determino un gradiente de presiones de acuerdo con el valor $K_0 = 1.30$ para el angulo de friccion del suelo, de esta manera para la cota $h=0.00$ la presión sobre el muro es $P=0.00$, pero para la cota $h=4.00$ la presión seria la siguiente:
 $0.30 \cdot 1870 \cdot 4 \text{ kg/m}^2 = 2244 \text{ kg/m}^2$

Con estos valores vamos a la ecuación de la recta que esta en el programa ETABS

Continuando con el desarrollo

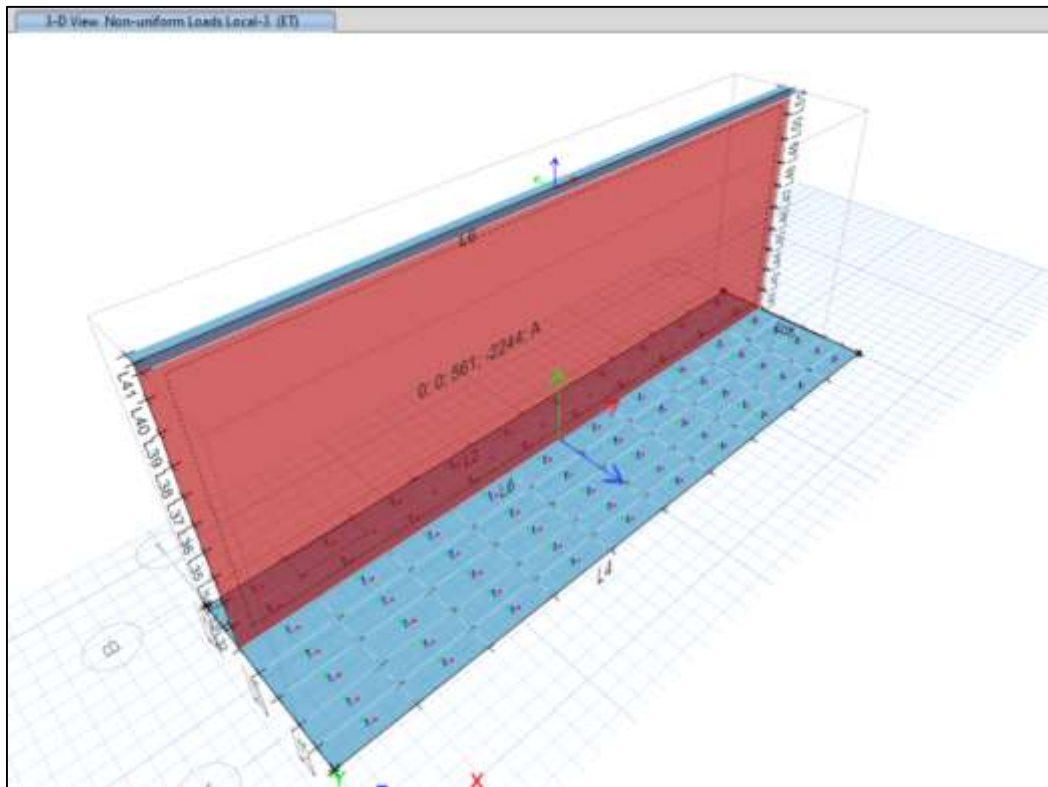


Figura 15: Vista del Presión sobre el muro kg/m2

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

Como estamos variando el eje vertical "Z" los términos Ax, By quedan fuera de la ecuación. De esta manera:

- Para $Z=4.00$ $Cx(4) + D = 0$, esto implica que $C = -D/4$

- Para $Z=0.00$ $Cx(0) + D = 2244$

Tendríamos entonces $D = 2244$, por lo tanto $C = -561$

Continuando se le asignó al suelo de cimentación un área de resortes con valor de:

En nuestro caso elegimos un valor promedio de la arena media:

60 MN/m³ aprox. 6 kg/cm/cm²

Tipo de suelo	Coefficiente de balasto
	K ₃₀ (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 - 30
Arcilla media	30 - 60
Arcilla dura	60 - 200
Limo	15 - 45
Arena floja	10 - 30
Arena media	30 - 90
Arena compacta	90 - 200
Grava arenosa floja	70 - 120
Grava arenosa compacta	120 - 300

Interpretación

Usaremos el coeficiente de balasto pre terminado como estándar para nuestro análisis ya que en el ensayo de mecánica de suelos no se realizó este tipo de ensayo.

Entonces:

Módulo de Reacción del Suelo: (Modulo de Balasto 6 kgf/cm/cm²)

Con este valor de resorte se pueden determinar las deformaciones del suelo de cimentación para el estado de cargas elegido en el diseño.

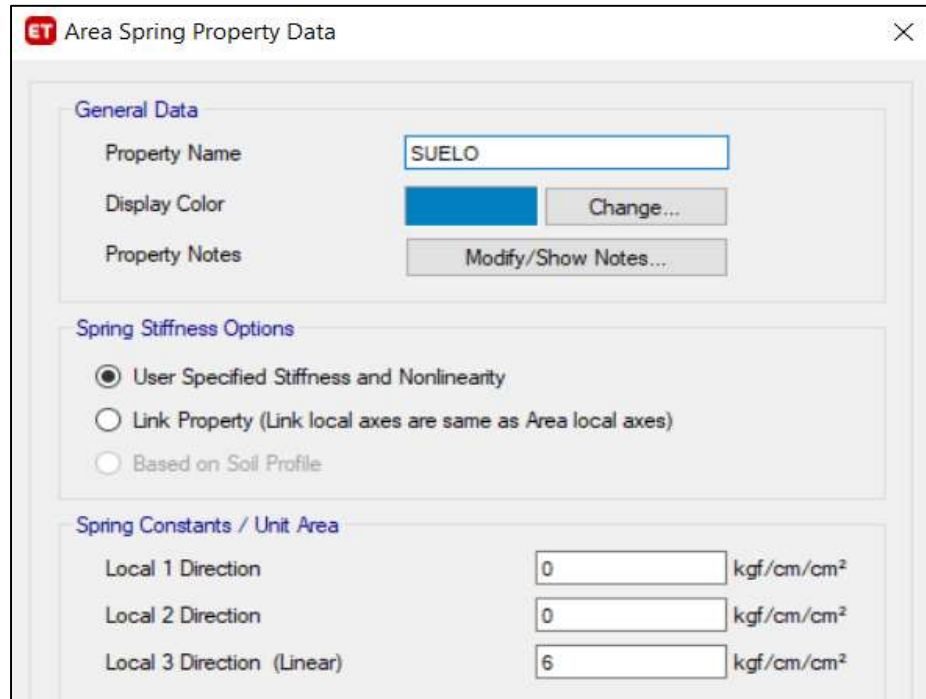


Figura 16: colocación del coeficiente de balasto

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

Con este coeficiente asignado podemos calcular los desplazamientos o deformaciones verticales de la zapata.

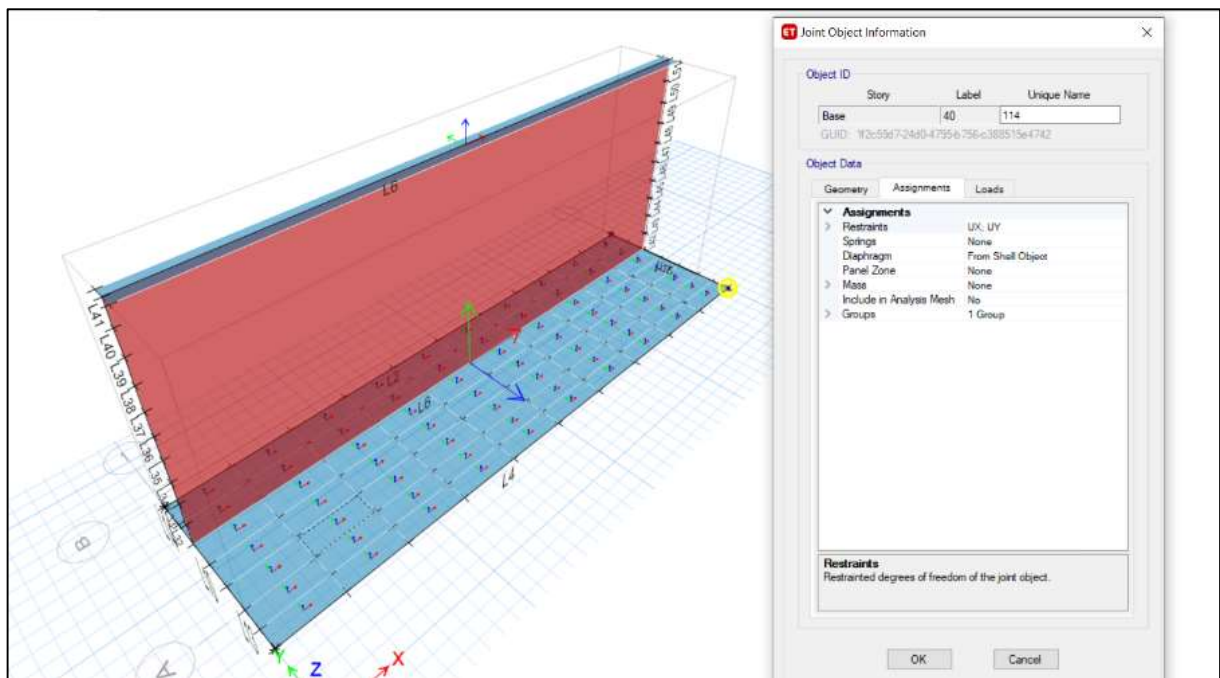


Figura 17: Vista del desplazamiento de la zapata

Fuente: ETABS 2018

Pero para completar nuestro modelo debemos restringir los movimientos en las esquinas de la zapata en el plano horizontal y liberar los desplazamientos en el plano vertical, por lo que a esos nodos les asignamos restricciones en los ejes x, y, para que así el sistema sea estable y pueda correrse el modelo.

Continuaremos con Diagramas de Carga Axial, Fuerza Cortante y Momento Flector por Combo de Combinaciones de Carga.

Estado de Carga: Para Combo: 1.4 CM+ 1.7 ET

DIAGRAMA DE MOMENTOS MAXIMOS- MURO -(kg-m)

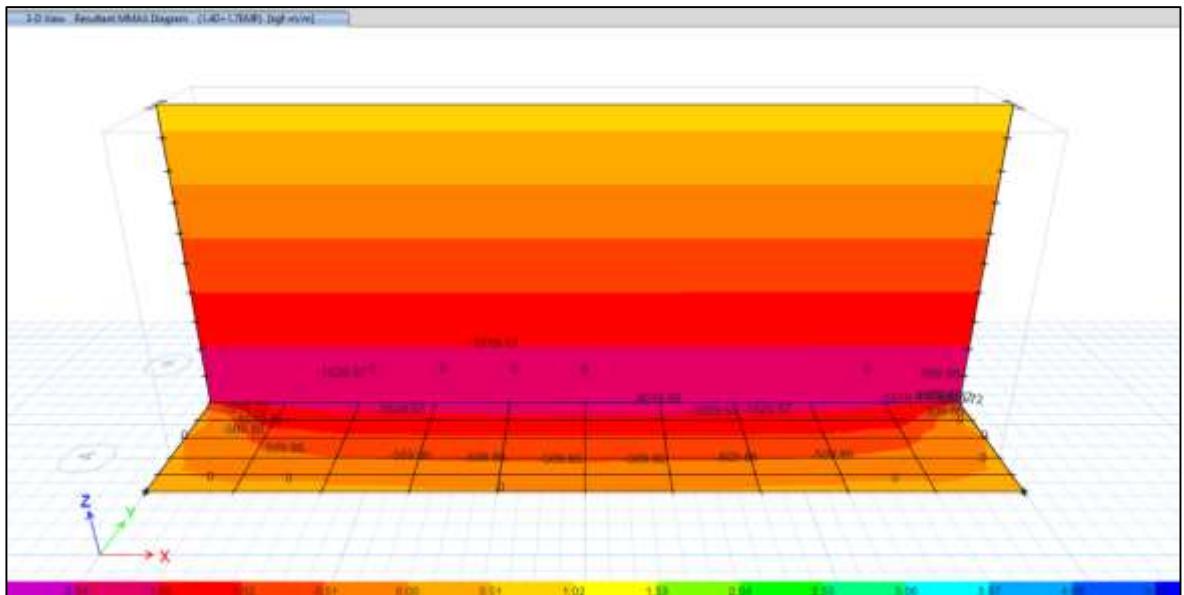


Figura 18: diagrama de momentos máximos- muro -(kg-m)

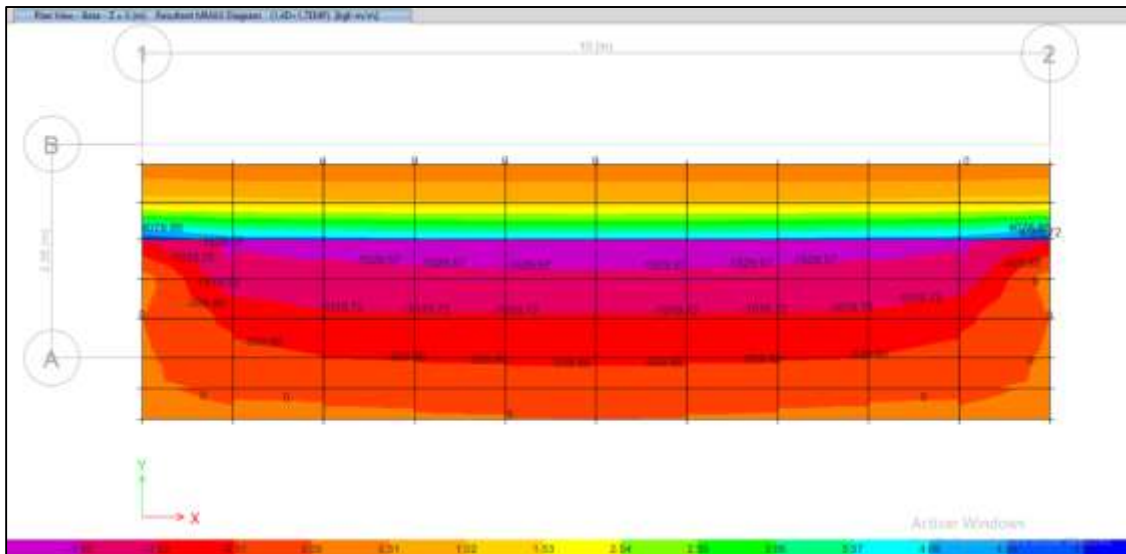
Fuente: ETABS 2018

Interpretación

El resultado de los momentos de la estructura los representa según el color, donde podemos apreciar la los máximos momentos son de color más oscuro en este caso color púrpura y así continua a color rojo terminando en un color amarillo, donde posemos apreciar la estructura se comporta bien en la seccion de la pantalla, y los momentos máximos los ubicamos el parte baja de la estructura en la parte de fuste.

DIAGRAMA DE MOMENTOS MAXIMOS-ZAPATA -(kg-m)

Figura 19: Vista del diagrama de momentos máximos-zapata -(kg-m)



Fuente: ETABS 2018

De la misma forma el resultado para el análisis de la zapata de la estructura nos muestra los colores donde existe la presión máximas, siendo la parte del talón donde se genera la mayor presión

DIAGRAMA DE MOMENTOS MINIMOS-MURO -(kg-m)

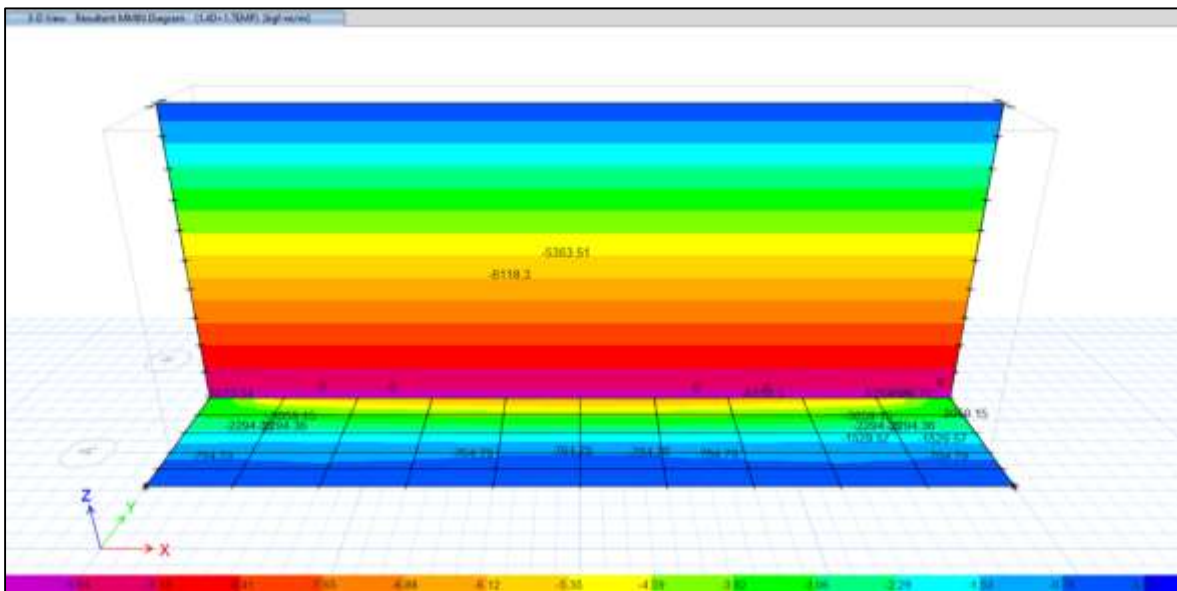


Figura 19: Vista del diagrama de momentos mínimos-muro -(kg-m)

Fuente: ETABS 2018

En los resultados de los momentos mínimos aún podemos ver la fuerza que ejerce es la parte del fuste (la parte baja de la pantalla del muro)

DIAGRAMA DE MOMENTOS MINIMOS-ZAPATA -(kg-m)

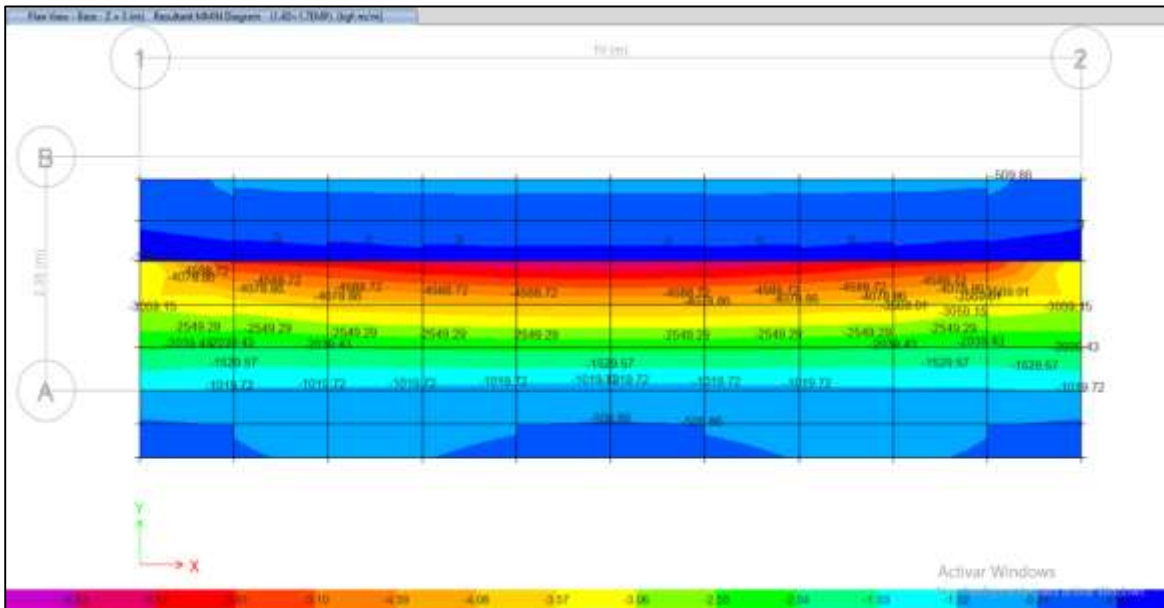


Figura 20: Vista del diagrama de momentos mínimos-zapata -(kg-m)

Fuente: ETABS 2018

Encontramos los resultados del momento mínimo de la zapata y la muestra de colores intensos se ubican debajo de la pantalla siendo el peso de la estructura la que ejerce fuerza horizontal en esa área

DIAGRAMA DE PRESIONES SUELO: CARGAS DE SERVICIO CM+ET

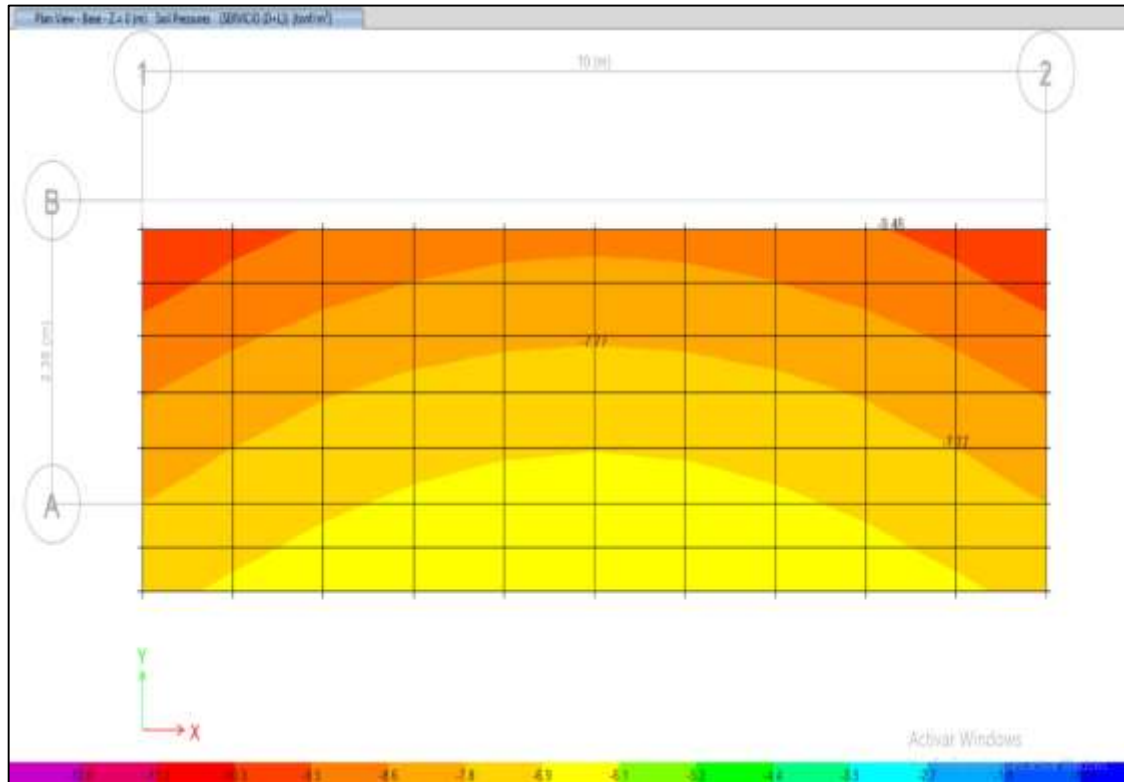


Figura 21: Vista del diagrama de presiones suelo: cargas de servicio CM+ET

Fuente: ETABS 2018

Interpretación

El resultado de peso del material de relleno con respecto a la estructura no muestra que el área con mayor fatiga son las puntas, esto se debe a que el diseño realizado este cada 1 metro lineal, y el análisis es para pequeñas áreas.

ZAPATA -(tn-m)

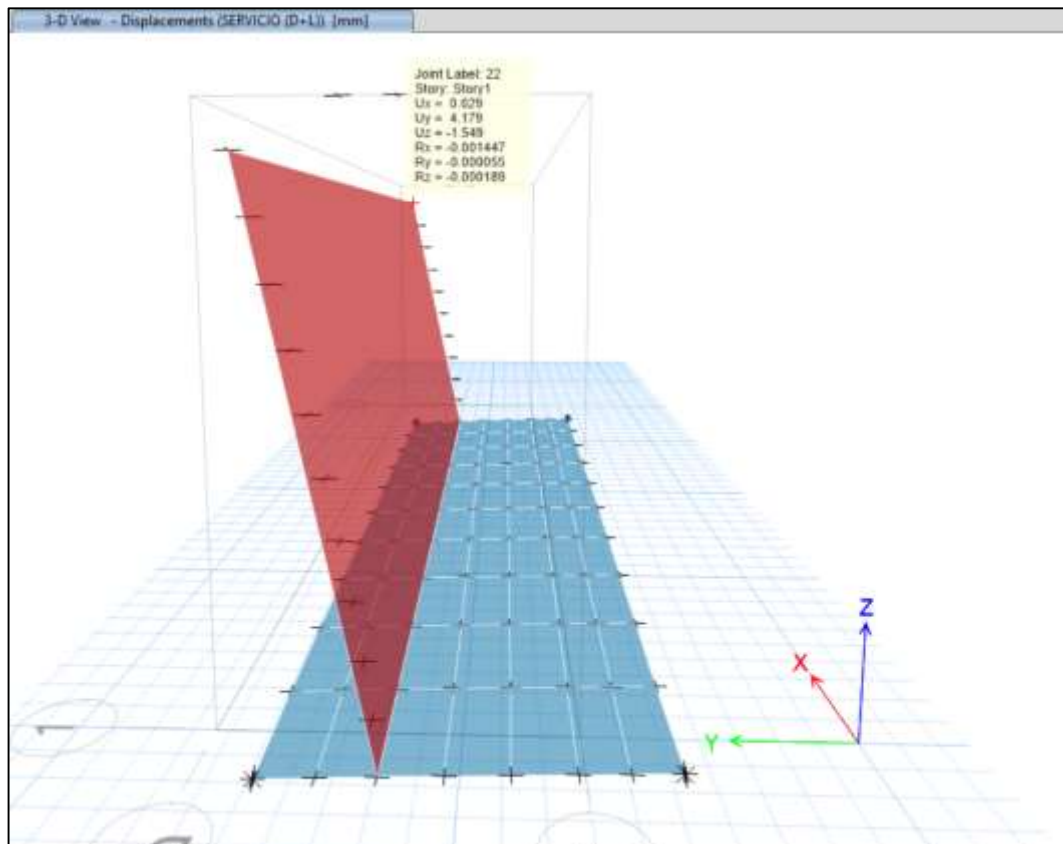


Figura 22: Vista del zapata -(tn-m)

Fuente: ETABS 2018

DEFORMACION MURO-PANTALLA POR CARGAS DE SERVICIO (mm) Desp max = 4.18 mm

Interpretación

El resultado muestra la deformación de la estructura en el área de la pantalla la cual tiene un desplome de 0.05 m, esto nos indica que la estructura puede contener el talud sin sufrir fractura esto cumple con los objetivos de nuestro diseño inicial

V. DISCUSIÓN

La presente investigación como propósito tiene la estabilización del talud de la Asociación de pobladores 15 de junio, siendo la propuesta el diseño de muros de contención para así controlar la inestabilidad existente.

Discusión 1

Los métodos de diseño usados en las diferentes investigaciones cumplen una característica en común, el método de Coulomb y el método de Rankine son los más usados para el análisis y cálculo de la estructura.

Pesantes (2017), en su proyecto de investigación él recomienda para la estabilidad de talud de la zona, muro de mampostería de rocas y adheridas con concreto ciclópeo, la cumple con los parámetros de diseño y los factores de seguridad para el diseño en donde usa el método de Rankine.

Palacios y Toala (2015) en su investigación en la ciudad de Manabí, diseñan 01 tipo de estructura muro en voladizo y están son de diferentes alturas la cual su enfoque para el análisis y diseño son por los métodos de Coulomb y método de Rankine, para las diferentes alturas que el talud requiere desde 4.00 metros hasta los 10.00 metros la totalidad de los muros en diseño son 4. Con las cuales cumple con contener el talud.

Malaver (2015) en su investigación propone 02 tipos de estructuras de contención, muro en voladizo y muro por gravedad, donde inicia su diseño con los métodos tradicionales para el cálculo siendo nuevamente el mismo procedimiento y a su vez realiza la comparación con un software en Matlab y usa el método de Rankine y Coulomb como lenguaje para el análisis y cálculo de la estructuras.

En la presente investigación contrasta la utilidad del método usado para el diseño y cálculo de estructura de contención, los métodos tradicionales muestran la utilidad del diseño, y el software utilizan como principio estos métodos.

Discusión 2

Pesantes (2017), en proyecto de investigación en el distrito de Comas – Lima, se plantea como uno de sus objetivos determinar la característica del suelo, con la finalidad de conocer las propiedades mecánicas del suelo encontrando un suelo grava pobremente graduada (GW) con un ángulo de fricción de (ϕ) 29.9°. el cual usa la técnica de extracción de muestra de calicata y su análisis en un laboratorio de mecánica de suelos.

Bernuy y Bueno (2015) en proyecto de investigación en la región Huaraz, plantea uno de sus objetivos el estudio de suelos esto con la necesidad de conocer la propiedades mecánicas del suelo en la que el ensayo en laboratorio le dio a conocer un suelo de gravas con finos (GM) y (GC), con un ángulo de fricción de (ϕ) 30.0°.

En la presente investigación se realizó 3 calicatas para poder obtener un resultado más confiable, se sometió a los ensayos de laboratorio obteniendo un tipo de suelo gravas limosas con arena, (GM) con un ángulo de fricción de (ϕ) 32.6°.

Así, se confirma la influencia existente entre el diseño del muro de contención con el estudio de las propiedades físicas del suelo, y de esta manera podemos entender la importancia del estudio de mecánica de suelos, desde la extracción de muestras, realizar los ensayos y obtención de datos. Y entender la variedad de tipos de suelos con el que cuenta nuestro territorio exige la necesidad de un estudio de suelo para el diseño de estas estructuras.

Discusión 3

Palacios y Toala (2015) en su investigación en la ciudad de Manabí – Ecuador, proponen el diseño de 2 de muros de contención para resolver la inestabilidad del talud existente, la primera propuesta es un muro en voladizo, el dimensionamiento de esta estructura es de altura $H_t = 10.0$ m, Base $B = 7.00$ m. Con una carga última de $q_{ult} = 30.00$ tn/m³, la segunda propuesta es un muro de contención en voladizo, el dimensionamiento de esta estructura es de altura $H_t = 7.00$ m, Base $B = 4.80$ m. con una carga última de $q_{ult} = 30.00$ tn/m³, la técnica para desarrollar el diseño fue de resistencia última de carga y la mayorización de esfuerzos y cargas (la estructura actúa como vigas empotradas).

Bernuy y Bueno (2015) en su investigación en la ciudad de Huaraz, propone el diseño de un muro de contención para estabilidad de laderas y su impacto al medio ambiente, el tipo de muro que propone es muros en voladizo para 325 metros de recorrido, siendo el mayor dimensionamiento la estructura de altura $H_t = 8.80$ m, Base $B = 8.00$ m. Con una carga última de $q_{ult} = 25.00$ tn/m³, la técnica para desarrollar el diseño fue las teorías de Coulomb y Rankine, con las cuales determina el empuje activo.

Para la presente investigación se propone 2 tipos de muros de contención para la estabilización de talud, el primero es el diseño de un muro por gravedad siendo el dimensionamiento la estructura de altura $H_t = 3.50$ m, Base $B = 2.40$ m. Con una carga última de $q_{ult} = 12.70$ tn/m², el segundo es el diseño de un muro en voladizo siendo el dimensionamiento la estructura de altura $H_t = 4.50$ m, Base $B = 2.90$ m. Con una carga última de $q_{ult} = 12.70$ tn/m², la técnica que se utiliza para el desarrollar el diseño es las teorías de Coulomb y Rankine.

Entonces la optimización del muro va a depender de la altura del talud que se tiene que contener y estabilizar.

Tabla: Cuadro de ventajas y desventajas de los muros

Muro de contención por gravedad	
Ventajas	Desventajas
Costo – tiempo, puesto que los materiales que usa son de la zona	tiene demasiada área (robusto)
es ideal para contener taludes de hasta 4.00 m, ya que trabaja por su propio peso y el peso del relleno	mientras más alto mayor es su base (mas excavación)
el diseño y construcción rápido, puesto que no necesita apuntalamiento	solo se cumple hasta cierta altura, volcamiento o fractura de la estructura
trajo con personal no especializado, solo con un conocimiento básico de colocación del material	movimiento de material de tamaño regular

Tabla: Cuadro de ventajas y desventajas de los muros

Muro contención en voladizo	
Ventajas	desventajas
es una estructura esbelta en la parte de la pantalla	es un poco costoso
Puede contener taludes de hasta 10 m	La construcción del muro necesita de mano especializada
Por su diseño estructural es muy resistente	Riesgo que el concreto tenga fisuras, juntas frías.
Con diseños correctos tiene una larga vida útil	Desperdicio de material (varillas de acero, madera de encofrado)

De la presente investigación el diseño de los muros muestra las ventajas y desventajas esto dependiendo de su necesidad del talud a contener además de eso cada utilidad será analizada por el especialista para cumplir los criterios de funcionalidad.

Discusión 4

El uso de diferente software dentro de la ingeniería ha crecido considerablemente y está ayudando a resolver los problemas de diseño con mayor rapidez a su vez está dejando de lado el análisis tradicional del diseño.

Rocha (2018) en su tesis “Elaboración de software para el estudio de estabilidad de talud por el método de dovelas”, menciona en su tesis, el uso de un software como herramienta para el análisis del talud, en este caso el autor elabora un software con el método de Janbú, Bishop, Fellenius para el análisis de estabilidad de talud, así mismo la diferencia de falla con respecto al análisis tradicional es mínima.

Malaver (2015) en su tesis “comparación de software desarrollado con Matlab y aplicaciones desarrolladas con Microsoft Excel para el diseño de muros de contención en voladizo y de gravedad”, indica que, el diseño de la estructura lo realiza el cálculo de forma tradicional, a su vez realiza el análisis en el software en Matlab usando las teorías de Rankine, Mononobe Okabe, para los cual utiliza un lenguaje de análisis de empujes, geotecnia del terreno. El tesista para comprobar su diseño recurre al uso de otro software como el GEO5 siendo la diferencia de los resultados obtenidos similares al de Matlab.

En la presente investigación se realiza un diseño de forma tradicional con cálculos manuales y usando las teorías de Rankine y Mononobe, el Predimensionamiento de la estructura se realizó según los datos obtenidos por el estudio mecánica de suelos, el diseño de muro de contención en voladizo se llevó a la evaluación mediante una simulación con el software ETABS con el cual comprobamos el diseño y su desplazamiento con respecto a las cargas que actúan en la misma, el programa trabajo bajo el método LRFD, con la que la estructura fue sometida a la deformación de la misma.

VI. CONCLUSION

En la presente tesis se ha determinado las siguientes conclusiones:

- 1.-De acuerdo al objetivo planteado podemos sostener que el diseño y construcción de muros de contención cumplen con la estabilización de talud del Asentamiento Humano, utilizando los métodos para calcular los parámetros de diseño y factores de seguridad los adecuados y cumplen lo establecido por la “Norma Técnica Peruana” C.E.-0.20 “suelos y taludes”, y así mismo el “Reglamento Nacional de Edificaciones” en E-0.50 “suelos y cimentaciones”, E-0.60 “concreto armado”, y sometiendo a la carga del terreno propio dentro de la simulación del software ETABS.
- 2.-Tal como hemos podido comprobar al realizar un estudio de mecánica de suelos influye en el diseño del muro de contención para la estabilización del talud, ya que los datos obtenidos como la clasificación del suelo, ángulo de fricción y cohesión capacidad última del suelo serán usados en el predimensionamiento, cálculo y posteriormente el diseño final, una de las cosas como la clasificación de suelo determinará el tipo de suelo donde se colocará la estructura y esto definirá si el suelo necesita una mejora en sus propiedades físicas y para nuestro caso se encontró un tipo de grava limosa, (GM) mezcla de grava-arena-limo, se encuentran dentro de los suelos buenos por sus componentes, las cuales muestran una mayor capacidad de carga. Así mismo la calidad de este disminuye en función de la cantidad de agua, por otro lado el mostrar un componente heterogéneo y muestras menos vacías y el mayor peso específico.
- 3.-Ahora que hemos visto todo lo anterior sobre los datos para el diseño de muro de contención por gravedad y en voladizo demostramos que se cumplen los parámetros necesarios del factor de seguridad, tanto del factor de seguridad por volteo y factor de seguridad por deslizamiento esto para la estabilización del talud, a su vez también dependerá del tipo de talud que se encuentre esto con respecto a su altura, para nuestro caso se encontró talud de 3.15 m para el cual se implementará un muro por gravedad de un diseño de 3.50 m de altura, y otro

talud de 4.25 m de altura en este usaremos un muro en voladizo de un diseño de 4.50 m. esta es la propuesta que optimizan la estabilidad de talud del asentamiento humano.

4.-Tras el análisis, podemos deducir que el diseño de la estructura fue sometida a la evaluación del cálculo y diseño del muro mediante la simulación en el software ETABS y esta cumplió con los parámetros con lo que fue diseñado puesto que la deformación que muestra el programa satisface el diseño.

VII. RECOMENDACION

En la presente tesis se propone las siguientes recomendaciones:

Para empezar con el diseño de cualquier estructura se debe tener en cuenta primeramente la evaluación del suelo esto mediante un estudio de mecánica de suelo el cual permitirá tener un enfoque real de la zona de trabajo, y esto quedara como antecedente para futuras investigaciones que requieran comparar el estudio de suelo.

La implementación de estructuras de contención es una gran solución para la estabilización de talud, pero en nuestra actualidad el tipo y formar de estabilización tiene mayores opciones puesto existen diferente métodos de estabilización, las cuales siguen un mismo principio que calcular las fuerzas que actúan en la misma. En futuras investigaciones se puede ver la variedad de opciones de contención que existen.

Las posteriores investigaciones deben tener en cuenta el uso de software de estabilización de taludes y de análisis y simulación de la estructura. La variedad de software comercial que existe es grande, esto brindara al investigador tener los resultados de manera más eficiente.

REFERENCIAS

- ADEBAR, P., IBRAHIM, A. and BRYSON, M. Test of high-rise core wall: effective stiffness for seismic analysis. *ACI Structural Journal* 104, 2007. 549-559
- BALLÓN BENAVENTE, Andrés; ECHENIQUE SOSA, José Francisco. Análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú. Tesis de bachiller. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2017.
Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/621687>
- BARROS, Jose. *Muros de contención*. Barcelona: Ediciones Ceac S.A. 2005. ISBN. 84-329-1287-5
- BARBOZA, A. M. Estabilidad de taludes con Slide: una revisión de literatura científica. Tesis de bachiller. Lima: Repositorio de la Universidad Privada del Norte. 2020.
Disponible <https://hdl.handle.net/11537/24863>
- BERNUY RAMIREZ, Robin Luis; BUENO HERRERA, Alcides, 2015. *Estabilización de ladera con muros de contención y estudio de impacto ambiental para la protección de las viviendas en el barrio de san Isidro*. Tesis de bachiller. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2046>
- BOWLES, Joseph., (1982). *Propiedades geofísicas del suelo*. Colombia: McGraw – Hill. ISBN. 968-451-118-3
- Baechle, T. R., & Earle, R. W., (2007) *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Médica Panamericana.
- CALLISTER, William y RETHWISCH, David, 2019. *Ciencia e ingeniería de materiales*. Barcelona: Reverté. ISBN. 978-84-291-9549-1
- CHADHURI, P. R. 1973. *Design of retaining walls with relieving shelves*. En *Journal of the Indian Roads Congress*. et al.
- CAMP, Charles V.; AKIN, Alper. 2012. *Design of retaining walls using big bang–big crunch optimization*. *Journal of Structural Engineering*, vol. 138, p. 438-448.

- CHAUHAN, Vinay Bhushan; DASAKA, Satyanarayana Murty. 2022, *Behavior of rigid retaining walls with relief shelves: an analytical approach*. Geotechnical and Geological Engineering, vol. 40, no 2.
- CHAUHAN, Vinay Bhushan; DASAKA, S. M. Performance of a rigid retaining wall with relief shelves. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 2018, vol. 32, no 3, p. 04018021.
- Das, Braja, M. *Fundamentos de la ingeniería geotecnica*. 4ª ed. México International Thomson learning. 2013. ISBN. 978-607-519-373-1
- Fragiadakis, M., Pinho, R. and Antoniou, S. (2008). Modelling inelastic buckling of reinforcing bars under earthquake loading. In *Computational Structural Dynamics and Earthquake Engineering*, M. Papadrakakis, D.C. Charnpis, N.D. Lagaros and Y. Tsompanakis (eds.), A.A. Balkema Publishers – Taylor & Francis, The Netherlands, 347-362
- Filippou, F.C., Popov, E.P. and Bertero, V.V. Effects of bond deterioration on hysteretic behaviour of reinforced concrete joints. Report EERC 83-19, Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley, USA. 1983.
- García, N. A., Prada, Y. S., & Cáceres, D. M. *Diseño sísmico de muros de contención en gravedad y voladizo*. Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada. 2013.
- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigacion*. 6ª ed. México. Mc Graw-Hill. 2014. ISBN. 978-1-4562-2396-0
- JIMÉNEZ PANEQUE, Rosa. *Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica*. 1ra ed. Havana: ECIMED.1998. ISBN. 959-212-066-8.
- KHAN, A. J.; SIKDER, M. Design basis and economic aspects of different types of retaining walls. *Journal of Civil Engineering (IEB)*, 2004, vol. 32, no 1, p. 17-34.
- LAMBE, William y WHITMAN, Robert. *Mecánica de suelos*. México. Limusa. 1997. ISBN. 968-18-1894-6
- LUCERO PARDO, Franklin Hernán; PACHACAMA CAIZA, Edgar Alfredo; RODRÍGUEZ MONTERO, William Arturo. *Análisis y diseño de muros de*

contención [en línea]. Tesis de bachiller. Quito: Universidad Central del Ecuador. 2012.

Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/156>

- LEE, Kenneth L.; ADAMS, Bobby Dean; VAGNERON, Jean-Marie J. 1973. *Reinforced earth retaining walls*. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, vol. 99.
- MAMANI QUENALLATA, Frady Wilson. *Estabilización de taludes con muros de llantas reciclados*. Tesis de bachiller. Juliaca: Universidad peruana unión. 2020.
Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4079>
- MCCORMAN, Jack y Brown, Russell. *diseño de concreto reforzado*. México. Alfa omega grupo editor. 2011. ISBN. 978-607-707-231-7
- NILSON, Arthur H. *Diseño de estructuras de concreto*. Colombia. Mc Graw-Hill. 2003. ISBN 978-958-600-167-0
- Norma técnica peruana, (2009). *C.E. – 0.20 Suelos y taludes*. El peruano
- ORTEGA, Juan. *Cimentaciones, Tanques y Muros de Contención*. 1era ed. Lima. 1990, Editorial Macro.
- OSMAN, Ashraf S.; BOLTON, Malcolm D. A new design method for retaining walls in clay. *Canadian geotechnical journal*, 2004, vol. 41, no 3, p. 451-466.
- PALACIOS ZAMBRANO, lucia paulina; TOALA CHAVEZ, maría jose. *Diseño de dos muros de contención para el proyecto ciudad casa de la cultura de la ciudad de Portoviejo*. Tesis de bachiller. Manabí: Universidad Técnica de Manabí. 2015 Disponible en: <https://www.scribd.com/document/387105426/Diseno-de-Dos-Muros-de-Contencion>
- PECK, Ralph, HANSO, Walter y THORNBURN, Thomas, 1983. *Ingeniería de cimentaciones*. México. Editorial Limusa, S.A. ISBN. 9681814142
- PESANTES CAPACYACHI, Diego Antonio. *Estabilidad de taludes aplicando muros de contención de mampostería en el distrito de comas*. tesis de bachiller. Comas: Universidad Cesar Vallejo. 2017 Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20066>

- RICHARDS JR, Rowland; ELMS, David G. *Seismic behavior of gravity retaining walls*. *Journal of the Geotechnical Engineering Division*, vol. 105, 1979
- RHOMBERG, Edward J.; STREET, Walter M. 1981, *optimal design of retaining walls*. *Journal of the Structural Division*, vol. 107, no 5, p. 992-1002.
- ROCHA CAICEDO, Jhon Freyder, 2018. *Elaboración de software para el estudio de estabilidad de taludes por método de dovelas* [en línea]. Tesis de bachiller. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/7819>
- RUBINA, Victoria; MORALES, Alejandro. Desplazamiento de fluencia de muros esbeltos de hormigón armado como función de las características de la demanda sísmica. *Obras y proyectos*, 2021, no 29, p. 31-41.
- RUBINA, Victoria. (2020). Desplazamiento de fluencia de muros de hormigón armado y su relación con el tipo de demanda. Tesis de bachiller, Universidad de Valparaíso, Chile
- Sedgh, R.E., Dhakal, R.P. and Carr, A.J. (2015). State of the art: Challenges in analytical modelling of multi-storey shear wall buildings. *New Zealand Society for Earthquake Engineering Annual Conference NZSEE*, Rotorua, New Zealand, paper O-15, 139-150
- SIVAKUMAR BABU, G. L.; BASHA, B. 2008. *Optimum design of cantilever retaining walls using target reliability approach*. *International journal of geomechanics*, Munwar. vol. 8, no 4, p. 240-252.
- SOWERS, George B., SOWERS, George F., (1972), *Introducción a la mecánica de suelos y cimentaciones*. México. Editorial Limusa, S.A. disponible en. <https://biblioteca.usco.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=222>
- SUAREZ DIAZ, Jaime., (1998). *Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales*. Colombia. Publicaciones UIS. ISBN. Disponible en. https://www.academia.edu/40311609/DESLIZAMIENTOS_Y_ESTABILIDAD_DE_TALUDES_EN_ZONAS_TROPICALES
- VERGARA FLORES, Ronald Augusto. Estabilización de talud por tres Métodos: Gaviones, Geomalla y Muro de Contención en el Centro Poblado San Juanito Alto Distrito de Guadalupito-Viru-La Liberad. 2018.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: Diseño de muros de contención para la estabilización de taludes del asentamiento humano 15 de junio calle B Ate-2022

PROBLEMA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Nivel de investigación:	Población
¿Qué tipo de diseño de muro de contención puede controlar de inestabilidad de talud del Asentamiento humano 15 de junio calle B?	Diseñar muros de contención para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de junio calle B	Ambos diseños de muros de contención son óptimos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio calle B.	DISEÑOS DE MUROS	Descriptivo transversal	AA. HH. 15 de junio - ATE
			peso propio		
			empuje activo		Muestra
			empuje pasivo		talud de la Calle B
			sobrecarga		Técnica
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específico	variable dependiente	Tipo de investigación:	recolección de datos
¿De qué manera influye el estudio de mecánica de suelos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio?	Determinar el estudio de mecánica de suelos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.	El estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de los muros de contención para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.		Aplicada	ensayos de laboratorio
			ESTABILIZACIÓN DEL TALUD		
¿Qué tipo diseño de muro de contención será óptimo para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio calle B?	Diseñar los muros de contención de tipo por gravedad y en voladizo para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.	El diseño de los muros de contención por gravedad y en voladizo son óptimos para la estabilización de talud del asentamiento humano 15 de junio.	parámetros de cohesión y ángulo de fricción	Diseño de investigación:	Instrumento
			esfuerzo normal		fichas y tablas
¿Al comparar ambos diseños de muro de contención con el software determinara la optimización de los muros para la estabilización de talud del Asentamiento humano 15 de junio?	Comparar mediante simulación de software los parámetros estructurales obtenidos para la estabilización de los taludes del Asentamiento Humano 15 de junio.	Los diseños propuestos como muro de contención (gravedad y voladizo) cumplen con el factor de seguridad para la estabilización de los taludes del Asentamiento humano 15 de junio.	métodos de análisis	No Experimental	uso de equipo topográfico
					software

Anexo 02: operacionalizacion de variables

Título: Diseño de muros de contención para la estabilización de taludes del asentamiento humano 15 de junio calle B Ate

variables	definicion conceptual	definicion operacional	dimenciones	indicadores
<p>Variable dependiente</p> <p>ESTABILIZACION DE TALUD</p>	<p>Según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Nos indican como la derivación de un proceso físico o químico, en donde se mejora las propiedades mecánicas de un terreno definido. Así mismo el (RNE) establece que la estabilidad de taludes es la respuesta geotécnica total que se realiza hacia un talud, puede ser excavación o corte, terraplén, natural. La cual puede aplicar equilibrio que sea suficiente sostenible.</p>	<p>Para determinar la estabilidad del talud, su análisis y cálculo será en el programa de geotecnia SLIDE. Este programa está basado en métodos de análisis de equilibrio limite, teorías como el criterio de Mohr coulomb para el factor de seguridad de cada talud, Angulo de fricción, parámetros de cohesión, densidad del terreno, sobrecargas aceleración máximas y el esfuerzo normal, son la base de su análisis.</p>	<p>Metodo de analisis</p>	<p>metodo de equilibrio</p> <p>metodo de janbu</p> <p>metodo de bishop y morgenstem</p> <p>metodo de spencer</p>
			<p>Factor de seguridad</p>	<p>angulo de friccion</p> <p>esfuerzo normal</p> <p>parametro de cohesion</p> <p>sobrecarga</p> <p>densidad del suelo</p>
<p>Variable independiente</p> <p>DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN</p>	<p>Según Peck, Hanson, Thornburn, (1983); "Ingeniería de Cimentaciones". Nos indica que los muros de contención son estructuras que brindan estabilidad lateral a una cantidad de suelo y esto se debe a principalmente a su propio peso y al peso del terreno que se ubica directamente por encima de su base, Los muros de contención son estructuras continuas, permanentes y relativamente rígidas, que de forma activa produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno. En ocasiones los muros desempeñan la función de cimentaciones, al transmitir las presiones o cargas suministradas por los pilares o por los forjados que se apoyan en la corona del muro. (p.285)</p>	<p>El parámetro estructural para el diseño del muro de contención se iniciará con datos necesarios para el cálculo, peso propio el muro proyectado, el empuje activo del terreno, el empuje pasivo, empuje por sismo. Iniciando así con el cálculo de los momentos de volteo y por deslizamiento así mismo se empleara el programa SAP 2000 para un análisis por sismo, esto según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-030 Y E-0.50. El tipo de muro a usar será determinado por un cuadro de ventajas y desventajas en función al tipo de uso y tipo económico.</p>	<p>Diseño y analisis estructural</p>	<p>empuje activo</p> <p>empuje pasivo</p> <p>peso propio</p> <p>sobrecarga</p>
			<p>Propuesta de diseño de muro de contencion</p>	<p>muro por gravedad</p> <p>muro en voladizo</p>

Anexo 03 Permisos de la asociación para trabajar

Permiso de investigacion

SOLICITO: Permiso Para Trabajo De
Investigacion

SEÑORA: CATHERINE DE LA CRUZ PAREDES

PRESIDENTA DE LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES 15 DE JUNIO- ATE

Yo, **GABRIEL CONDORI MONTES**,
identificado con **DNI N° 42276668**, Código
Universitario **N° 6500031933**, con
domicilio en Grupo E Lot. 3 de la Asociación
De Pobladores 15 de junio ATE. Ante Ud.
Respetuosamente me presento y expongo

Que para el proceso de culminado de la
carrera profesional de ingeniero civil de la Universidad Cesar Vallejo, solicito a Ud. Permiso
para realizar trabajo de investigacion en su comunidad sobre **"DISEÑO DE MUROS DE
CONTENCION PARA LA ESTABILIZACION DE LOS TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO
15 DE JUNIO CALLE B ATE – 2022"** para la obtención del grado de ingeniero civil.


POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Ate, 29 de abril del 2022

ASOC. POBLADORES 15 DE JUNIO - ATE

PRESIDENTA



GABRIEL A. CONDORI MONTES

DNI N° 42276668

Permiso de estudio de suelos

SOLICITO: Permiso para Trabajo de Estudio
Suelo

SEÑORA: CATHERINE DE LA CRUZ PAREDES
PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES 15 DE JUNIO- ATE

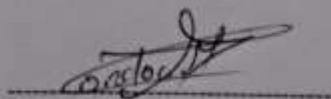
Yo, **GABRIEL CONDORI MONTES**,
identificado con **DNI N° 42276668**, Código
Universitario **N° 6500031933**, con
domicilio en Grupo E Lot. 3 de la Asociación
De Pobladores 15 de junio ATE. Ante Ud.
Respetuosamente me presento y expongo

Que para continuar con proceso de mi
investigacion "**DISEÑO DE MUROS DE CONTENCION PARA LA ESTABILIZACION DE LOS
TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CALLE B ATE – 2022**" solicito a Ud.
Permiso para realizar trabajo de estudio de suelo, siendo la recolección de muestras de 3
calicatas de la calle B de su comunidad, los datos obtenidos serán entregados
posteriormente.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.
Ate, 29 de abril del 2022


PRESIDENTA



GABRIEL A. CONDORI MONTES
DNI N° 42276668

Permiso de levantamiento topográfico


SOLICITO: Permiso para Trabajo de
Levantamiento Topográfico

SEÑORA: CATHERINE DE LA CRUZ PAREDES

PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES 15 DE JUNIO- ATE

Yo, **GABRIEL CONDORI MONTES**,
identificado con **DNI N° 42276668**, Código
Universitario **N° 6500031933**, con
domicilio en Grupo E Lot. 3 de la Asociación
De Pobladores 15 de junio ATE. Ante Ud.
Respetuosamente me presento y expongo

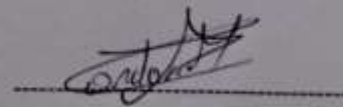
Que para continuar con proceso de mi
investigación "**DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LOS
TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CALLE B ATE – 2022**" solicito a Ud.
Permiso para realizar trabajo de levantamiento topográfico de la calle B de su comunidad,
los datos obtenidos serán entregados posteriormente.


PRESIDENTA

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Ate, 29 de abril del 2022



GABRIEL A. CONDORI MONTES

DNI N° 42276668

Anexo 04 Trabajos de calicatas

Extracción de muestras

Calicata 01 (0.60 m profundidad)



La calicata 01 se realizó con el apoyo de unos de los residentes del lugar en forma de apoyo económico a la zona, así mismo es conocedor del terreno en temas de excavación puesto que realiza trabajos nivelado de terreno para las casa de los vecinos.

Se encontró una capa de material limo arcilloso en forma de tierra suelta 0.20 m. seguido de una capa de roca con arena limoso siendo el punto de término de la excavación puesto que existía temor de afectar la cimentación de las pircas existentes por parte de la junta directiva de la asociación.

Calicata 02 (0.60 m profundidad)



La calicata 02 se encontró en una primera capa de relleno propio del lugar de 0.25m, seguido de una capa de rocas color verde azulado con fracturas que por recomendación del propio vecino no se puede continuar puesto que el radio de excavación crecería y generaría problemas al vecino colindante a la zona de la calicata puesto que se extraería rocas.

La muestra tiene el material de rocas y arena limosa encontrada hasta esta profundidad

Calicata 03 (0.50 m profundidad)



La calicata 03 se encontró en una capa de piedra color azulado con fracturas y limo con arena 0.5m, durante todo el proceso de esta excavación se trató de romper la roca solo con el pico y un barreno siendo el máximo profundidad de 0.50 m, el área seleccionada para la calicata fue a pies de la pirca existente con la finalidad de conocer como es el suelo donde estaría proyectada le estructura.

Anexo 04 Estudio de mecánica de suelos

Ensayo de clasificación de suelo C - 01



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 921265894
 Av. R. Mz. 48, L1 17, Asnc. Arrianda Villaverde
 At. Universitaria cda. 59, Vilcas - Los Chinos - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

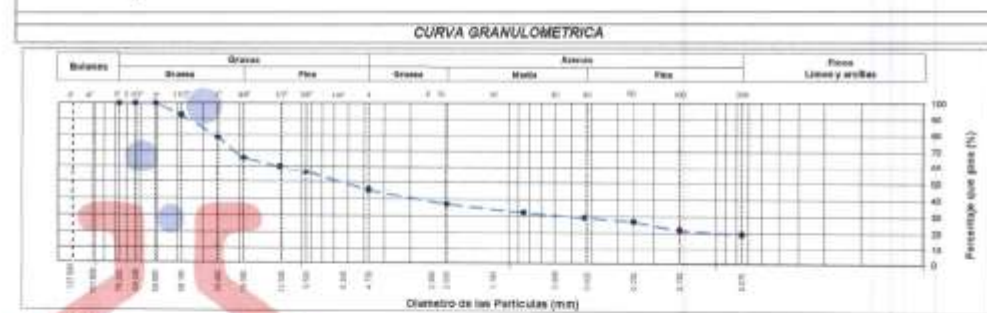
www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS		Código	FOR-LSR-05-001
			Revisión	4
			Aprobado	CC-JUG
			Fecha	30/03/22
PROYECTO : "Diseño de marca de costerección para la estabilización de los lavados del asentamiento humano 15 de junio Ate - 3522" SOLICITANTE : Gabriel Alcázar Cordero Morera UBICACIÓN : Asentamiento humano 15 de Junio-Ate Calceos : C-F Muestra : M-Y Profundidad : 0.30 m				
			Muestreado por:	WRL
			Ensayado por:	CAFF
			Fecha de ensayo:	13/03/22

TAMIZ	ASHTO T-97 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 1.1 LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) : 54.5 Arena (%) : 26.1 Fines (%) : 19.4 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : GM Clasificación AASHTO (ASTM D3382) : A-1-b (0) Nombre del Grupo : Grava limosa con arena
2 1/2"	63.500	100.00		
2"	50.800	100.00		
1 1/2"	38.100	102.87		
1"	25.400	78.53		
3/4"	19.050	65.42		
1/2"	12.700	60.74		
3/8"	9.530	55.70		
Nº 4	4.750	45.51		
Nº 10	2.000	36.92		
Nº 20	0.850	32.22		
Nº 40	0.425	29.10		
Nº 60	0.250	26.78		
Nº 100	0.150	21.79		
Nº 200	0.075	19.40		

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA : ASTM 2488 CM Grava limosa con arena

- INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:
- El método de ensayo para contenido de humedad en el 0 y para el secado de la muestra se empleó horno a 110 a 5 °C.
 - El procedimiento de contenido de humedad para el análisis granulométrico fue Secado al horno a 110 a 5 °C de acuerdo al método Manual. Además se identificó un tipo de suelo Inorgánico.
 - El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Líquido (L) método de preparación de la muestra, mientras que el método de secado es a horno a 110 a 5 °C.
 -



OBSERVACIONES:

- * Muestra enviada e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ-GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 V.B. JEFE DE LABORATORIO	 ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP Nº 210808	 CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Ensayo de clasificación de suelo C – 02



Tel: (01) 532-9183
 Cel: 99703014 / 921265894
 Av. A. Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Av. Universitaria cdra. 59, Willeshi - Los Olivos - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-LAR-MS-001
		Revisión	4
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	30/12/2023

PROYECTO: "Obras de obras de saneamiento para la ampliación de los sectores de asentamiento humano 15 de junio Ab - 2022"
SOLICITANTE: Gabriel Acosta Cordon Moron
UBICACIÓN: Asentamiento humano 15 de junio-AM
Celosa: C-2 Muestreado por: WLL
Muestra: M-1 Ensayado por: CJRT
Referencial: D-30 Fecha de ensayo: 13/09/2022

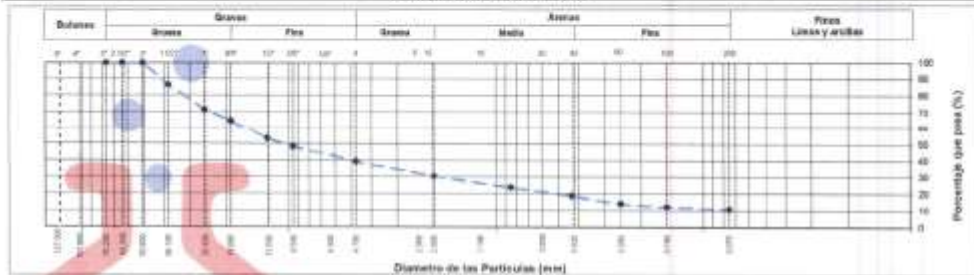
TAMIZ	AASHTO T-27 [mm]	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)		
2 1/2"	63.500	100.00		Contenido Humedad (%)	2.8	
2"	50.800	100.00		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)		
1 1/2"	38.100	95.55		Límite Líquido (LL)	N.P	
1"	25.400	71.19		Límite Plástico (LP)	N.P	
3/4"	19.050	84.61		Índice Plástico (PI)	N.P	
1/2"	12.700	59.01		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422)		
3/8"	9.530	48.48		Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
Nº 4	4.750	30.42		80.8	28.5	10.9
Nº 10	2.000	30.52		CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
Nº 20	0.850	23.84		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	GW - GM	
Nº 40	0.430	18.92		Clasificación AASHTO (ASTM D3082)	A-1-a (II)	
Nº 60	0.250	14.13		Nombre del Grupo		
Nº 100	0.150	12.30		Grava bien graduada con limo y arena		
Nº 200	0.075	10.90				

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA: ASTM 2488 GW - GM Grava bien graduada con limo y arena

INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:

- 1) El método de ensayo para contenido de humedad es el II y para el secado de la muestra se empleó horno a 110 ± 5 °C.
- 2) El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secado al horno a 110 ± 5°C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo Inorgánico.
- 3) El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Uniquinto. El método de preparación es el Normal, mientras que el método de secado es a horno a
- 4)

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra gravada e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Ensayo de clasificación de suelo C – 03



Tel.: (01) 622-9183
 Cel.: 98703014 / 921295894
 Av. A. Mz. 43, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria ctra. 59, Villaquí - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código:	FOR-LSR-M5-001
		Revisión:	4
		Aprobado:	CC-JJG
		Fecha:	08/10/22

PROYECTO:	"Diseño de obras de contención para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 13 de Julio Alt - 2022"		
SOLICITANTE:	Gobernador Carlos Morales		
UBICACIÓN:	Asentamiento humano 13 de Julio-Alt		
Calicata:	C-3	Muestreado por:	JWLL
Muestra:	M-1	Ensayado por:	CURT
Profundidad:	0.30 m	Fecha de ensayo:	12/05/2022

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) 1.6 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) N.P. Límite Plástico (LP) N.P. Índice Plástico (IP) N.P. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) 11.6 Arena (%) 84.1 Fijos (%) 4.3 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) GP Clasificación AASHTO (ASTM D3382) A-1-a (0) Nombre del Grupo Grava pobremente graduada
2 1/2"	63.500	100.00		
2"	50.800	83.03		
1 1/2"	38.100	71.89		
1"	25.400	54.15		
3/8"	19.000	44.51		
1/2"	12.700	31.82		
3/8"	9.500	26.51		
Nº 4	4.750	15.86		
Nº 10	2.000	10.77		
Nº 20	0.850	6.55		
Nº 40	0.425	6.93		
Nº 60	0.250	5.80		
Nº 100	0.150	4.88		
Nº 200	0.075	4.28		

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA: ASTM 2488 GP Grava, pobremente graduada.

- INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:
- El método de ensayo para contenido de humedad es el B y para el secado de la muestra se empleó horno a 110 ± 5 °C.
 - El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secada al horno a 110 ± 5°C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo inorgánico.
 - El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Unipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a 110 ± 5°C.
 -

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:
 * Muestra provista e identificada por el solicitante.
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Ensayo de corte directo C - 01



Tel.: (01) 632-8183
 Cel.: 980703014 / 921265894
 Av. A. Nz. 46, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra. 59, Villegal - Los Olivos - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CORTE DIRECTO	Código	PCR-LSR-MS-019
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS ASTM D3080

REFERENCIA	Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	Gabriel Abdo Condor Morúa
PROYECTO	"Diseño de muro de contención para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de Junio Año - 2022"
UBICACIÓN	Asentamiento humano 15 de Junio Año
FECHA DE ENSAYO	12-05-2022
CLASIFICACIÓN	C-1
MUESTRA	M-7
PROFUNDIDAD	0.30 m

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altera inicial	25.9	mm	Altera inicial	23.8	mm	Altera inicial	23.0	mm
Longitud final	90.8	mm	Longitud final	90.8	mm	Longitud final	90.8	mm
Área inicial	39.1	cm ²	Área inicial	39.1	cm ²	Área inicial	26.1	cm ²
Diámetro inicial	1.826	cm	Diámetro inicial	1.837	cm	Diámetro inicial	1.844	cm
Humedad (%)	1.9	%	Humedad (%)	1.9	%	Humedad (%)	1.2	%
Est. Normal	3.66	kg/cm ²	Est. Normal	1.01	kg/cm ²	Est. Normal	2.03	kg/cm ²
Est. Corte	0.34	kg/cm ²	Est. Corte	0.83	kg/cm ²	Est. Corte	1.30	kg/cm ²

Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.08	0.02	0.41	0.24	0.30	0.41	0.38	0.23
0.82	0.14	0.06	0.82	0.37	0.40	0.82	0.48	0.24
1.23	0.16	0.44	1.23	0.38	0.45	1.23	0.81	0.26
1.84	0.21	0.51	1.84	0.42	0.52	1.84	0.74	0.40
2.47	0.24	0.58	2.47	0.46	0.59	2.47	0.88	0.43
3.29	0.28	0.61	3.29	0.57	0.64	3.29	0.95	0.47
4.11	0.29	0.63	4.11	0.68	0.69	4.11	1.00	0.61
4.93	0.27	0.84	4.93	0.58	0.66	4.93	1.07	0.64
5.75	0.27	0.85	5.75	0.58	0.68	5.75	1.11	0.66
6.58	0.28	0.89	6.58	0.58	0.69	6.58	1.18	0.67
7.40	0.30	0.70	7.40	0.58	0.68	7.40	1.17	0.68
8.23	0.30	0.69	8.23	0.59	0.69	8.23	1.19	0.69
9.04	0.31	0.71	9.04	0.60	0.69	9.04	1.22	0.70
9.88	0.31	0.72	9.88	0.60	0.69	9.88	1.20	0.71
10.69	0.32	0.73	10.69	0.60	0.69	10.69	1.20	0.71
11.51	0.33	0.73	11.51	0.61	0.68	11.51	1.20	0.71
12.33	0.33	0.73	12.33	0.61	0.68	12.33	1.27	0.70
13.15	0.33	0.73	13.15	0.61	0.67	13.15	1.27	0.70
13.97	0.33	0.73	13.97	0.61	0.67	13.97	1.26	0.70
14.80	0.33	0.72	14.80	0.62	0.67	14.80	1.29	0.69
15.62	0.34	0.72	15.62	0.62	0.66	15.62	1.26	0.69
16.44	0.34	0.71	16.44	0.63	0.66	16.44	1.30	0.69

OBSERVACIONES:

La muestra fue remediada en laboratorio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: JJ GEOTECNIA S.A.C. ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906	Aprobado por: JJ GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Ensayo de corte directo C - 01



Tel.: (01) 632-9153
 Cel.: 990703014 / 921285894
 Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Av. Universitaria s/n, 50, Vilcas - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

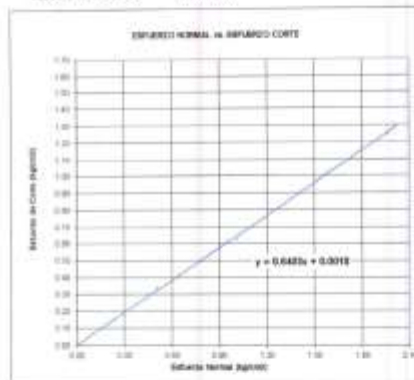
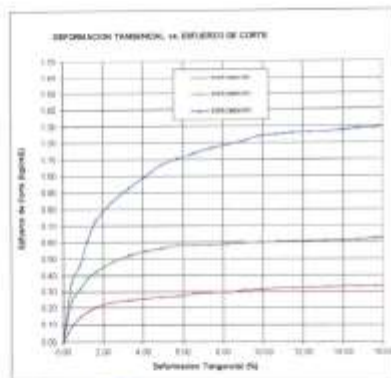
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CORTE DIRECTO	Código	FOR-LSR-MS-015
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJM
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
 ASTM D3080

REFERENCIA	Oficina de Laboratorio
SOLICITANTE	Gabriel Alcides Condor Morales
PROYECTO	"Diseño de muros de contención para la estabilización de las laderas del asentamiento humano 15 de junio 48 - 2022"
UBICACIÓN	Asentamiento humano 15 de junio 48
FECHA DE ENSAYO	12-05-2022
CALCATA	C-1
MUESTRA	# 1
PROFUNDIDAD	0.30 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
 ASTM D3080

VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min



Resultados:
 Cohesión (c) : 0.33 kg/cm²
 Ángulo de fricción (φ) : 32.9°

OBSERVACIONES:
 La muestra fue remoldeada en laboratorio.
 Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Certificador de Calidad JJ GEOTECNIA

Ensayo químicos C - 01



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 921295894
 Av. A. Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Av. Universitaria c/ofs. 59, Villavieja - Los Olivos - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES, SULFATOS Y CLORUROS EN SUELOS Y AGREGADOS	Código	FOR-LSR-QU-90
		Revisión	4
		Aprobado	CC-JJO
		Fecha	30/12/2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
 NTP 338.162/ NTP 338.177/ NTP 338.178/ NTP 338.179/ AASHTO T290/ AASHTO T291

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE	Gobierno Autónomo Regional Moravia		
PROYECTO	"Diseño de obras de contención para la estabilización de los taludes del asentamiento humano 15 de Junio Ate - 2022"		
UBICACIÓN	Asentamiento humano 15 de Junio-Ate		
CALCATA	C-1		
MUESTRA	M-1		
PROFUNDIDAD	0.30 m	Fecha de ensayo:	12/05/2022

ENSAYO	RESULTADO		NORMA
	p.p.H.	%	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES	7066	0.787	NTP 338.162
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	5196	0.520	NTP 338.178/ AASHTO T290
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	2170	0.217	NTP 338.177/ AASHTO T291


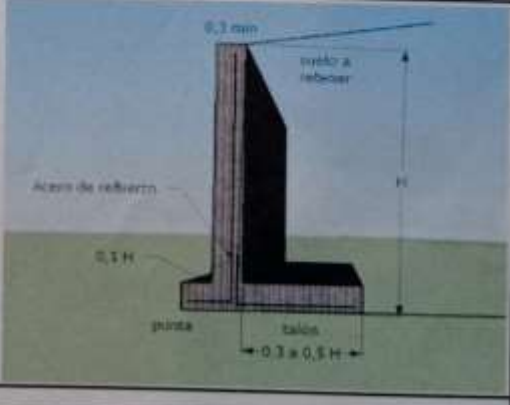
INDICACIONES:
 * Durante la preparación, el material fue secado a temperatura ambiente (60°C).

OBSERVACIONES:
 * Muestra preteste e identificada por el solicitante.
 * Prohíbase la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ GEOTECNIA


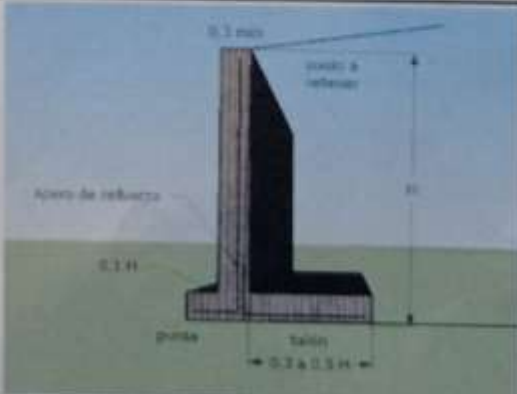
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

Anexo 05


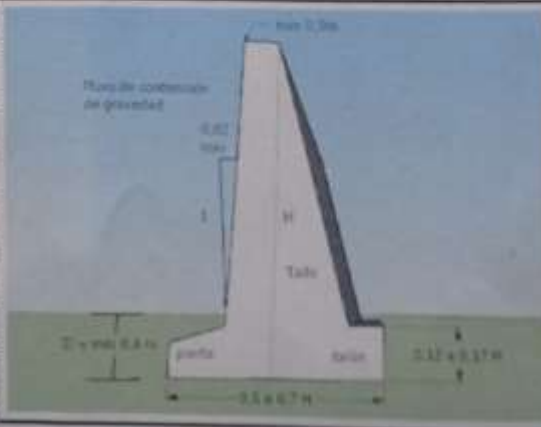
Ficha de recolección de datos 01

UNIVERSIDAD DE SAN MARCO					FICHA TECNICA PARA LA EVALUACION DE ESTABILIDAD DE TALUDES		
UBICACION							
Departamento	Lima						
Distrito	Ate						
Zonificación	AA.HH. 15 de junio						
Calle	B						
n° talud	0°						
Fecha	0°						
				DATOS DEL TALUD			
				FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD			
DESCRIPCION		SI	NO				
BLOQUES CAIDOS				X			
EXISTENCIA DE GRIETAS		X					
HUNDIMIENTOS		X					
DAÑOS A CONSTRUCCION		X					
EXCESIVA PENDIENTE		X					
PRESENCIA DE AGUA							
DESCRIPCION		SI	NO				
NAPA FREATICA				X			
SUPERFICIAL		X		X			
LLUVIAS				X			
MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD							
DESCRIPCION		SI	NO				
DESPRENDIMIENTO		X					
DERRUMBES		X					
AVALANCHAS				X			
REPTO				X			
CLASIFICACION SUCS DE TALUDES							
SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS				
GW	X						
GP	X						
GM	X						
SW		X					
SP		X					
SM		X					
OTRO							
TIPOS DE CARGAS EXISTENTES				PRESENCIA DE ROCAS SUeltas			
CARGAS	DESCRIPCION			DESCRIPCION			
PERMANENTE				PEQUEÑAS(1",3")			
TRANSITORIA	Personas			MEDIANAS(4",8")			
				GRANDES(10",14")			
				MUY GRANDES (14" A MAS)			
COBERTURA VEGETAL				GEOMETRIA DEL TALUD			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION	LONGITUD	45 m		
ARBUSTO		X		ALTURA	2.10 m		
ARBOLES		X		PENDIENTE			
PLANTAS		X					
OTROS		X					
TECNICA DE ESTABILIZACION EMPLEADA							
DATOS DEL MURO							
LONGITUD	50 m						
ALTITUD	H.S.O.M						
TIPO DE SUELO VISUAL	GW						
MURO A PROYECTAR							
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION				
VOLIDIZO	X						
CONTRAFUERTE		X	concreto reparado				
GRAVEDAD		X					
SEMI GRAVEDAD		X					
GAVIONES		X					
CARGAS EXISTENTES							
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION				
TERRENO NATURAL	X						
VEHICULAR		X					

Ficha de recolección de datos 02

UNIVERSIDAD EZEKIEL VILLAN				FICHA TECNICA PARA LA EVALUACION DE ESTABILIDAD DE TALUDES					
UBICACION									
Departamento		Lima							
Distrito		Ate							
Zonificación		AA.HH. 15 de junio							
Calle		B							
n° talud		01							
Fecha		20-04-2021							
				DATOS DEL TALUD					
				FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD					
				DESCRIPCION		SI	NO		
				BLOQUES CAIDOS			<input checked="" type="checkbox"/>		
				EXISTENCIA DE GRIETAS		<input checked="" type="checkbox"/>			
				HUNDIMIENTOS		<input checked="" type="checkbox"/>			
DAÑOS A CONSTRUCCION		<input checked="" type="checkbox"/>							
EXCESIVA PENDIENTE		<input checked="" type="checkbox"/>							
PRESENCIA DE AGUA									
DESCRIPCION		SI	NO						
NAPA FREATICA			<input checked="" type="checkbox"/>						
SUPERFICIAL		<input checked="" type="checkbox"/>							
LUVIAS			<input checked="" type="checkbox"/>						
CLASIFICACION SUCS DE TALUDES									
SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS						
GW	<input checked="" type="checkbox"/>								
GP	<input checked="" type="checkbox"/>								
GM	<input checked="" type="checkbox"/>								
SW		<input checked="" type="checkbox"/>							
SP		<input checked="" type="checkbox"/>							
SM		<input checked="" type="checkbox"/>							
OTRO									
TIPOS DE CARGAS EXISTENTES				PRESENCIA DE ROCAS SUeltas					
CARGAS		DESCRIPCION		DESCRIPCION		SI	NO		
PERMANENTE		NO		PEQUEÑAS(1",3")			<input checked="" type="checkbox"/>		
TRANSITORIA		SI - personal		MEDIANAS(4",8")		<input checked="" type="checkbox"/>			
				GRANDES(10",14")		<input checked="" type="checkbox"/>			
				MUY GRANDES (14" A MAS)					
COBERTURA VEGETAL				GEOMETRIA DEL TALUD					
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION	LONGITUD		12 m			
ARBUSTO		<input checked="" type="checkbox"/>		ALTURA		3.80 m			
ARBOLES		<input checked="" type="checkbox"/>		PENDIENTE					
PLANTAS		<input checked="" type="checkbox"/>							
OTROS									
TECNICA DE ESTABILIZACION EMPLEADA									
DATOS DEL MURO									
LONGITUD		12 m							
ALTURAS		4.30 m							
TIPO DE MURO VISUAL		GW							
MURO A PROYECTAR									
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION						
VOLADIZO	<input checked="" type="checkbox"/>								
CONTRAFUERTE		<input checked="" type="checkbox"/>							
GRAVEDAD		<input checked="" type="checkbox"/>							
SEMI GRAVEDAD		<input checked="" type="checkbox"/>							
SAHONES		<input checked="" type="checkbox"/>							
CARGAS EXISTENTES									
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION						
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>								
VEHICULAR		<input checked="" type="checkbox"/>							

Ficha de recolección de datos 03

UNIVERSIDAD César Vallejo					FICHA TÉCNICA PARA LA EVALUACION DE ESTABILIDAD DE TALUDES			
UBICACIÓN								
Departamento	Lima							
Distrito	Ate							
Zonificación	AA.MH. 15 de junio							
Calle	B							
n° talud	03							
Fecha	03							
				DATOS DEL TALUD				
				FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD				
				DESCRIPCION	SI	NO		
				BLOQUES CAIDOS				X
EXISTENCIA DE GRIETAS	X							
HUNDIMIENTOS				X				
DAÑOS A CONSTRUCCION	X							
EXCESIVA PENDIENTE	X							
PRESENCIA DE AGUA								
DESCRIPCION	SI	NO						
NAPA FREATICA				X				
SUPERFICIAL				X				
LLUVIAS				X				
CLASIFICACION SUCS DE TALUDES				MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD				
SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS	DESCRIPCION	SI	NO		
GW	X			DESPRENDIMIENTO	X			
GP	X			DERRUMBES	X			
GM	X			AVALANCHAS		X		
SW		X		REPTO		X		
SP		X						
SM		X						
OTRO								
TIPOS DE CARGAS EXISTENTES				PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS				
CARGAS	DESCRIPCION			DESCRIPCION	SI	NO		
PERMANENTE	no			PEQUEÑAS(1", 3")	X			
TRANSITORIA	Personas			MEDIANAS(4", 8")	X			
				GRANDES(10", 14")	X			
				MUY GRANDES (14" A MAS)	X			
COBERTURA VEGETAL				GEOMETRIA DEL TALUD				
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION	LONGITUD	7.5 m			
ARBUSTO		X		ALTURA	3.10 m			
ARBOLES		X		PENDIENTE				
PLANTAS		X						
OTROS		X						
TECNICA DE ESTABILIZACION EMPLEADA								
DATOS DEL MURO								
LONGITUD	80 m							
ALTITUD	3.5 m							
TIPO DE SUELO VISUAL	S W							
MURO A PROYECTAR								
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION					
VOLADIZO		X						
CONTRAFUERTE		X						
GRAVEDAD	X							
SEMI GRAVEDAD		X						
CAVIONES		X						
CARGAS EXISTENTES								
TIPO	SI	NO	DESCRIPCION					
TERRENO NATURAL	X							
VEHICULAR		X						
								

Anexo 06

Hoja de cálculo muro de contención por gravedad

Pre dimensionamiento muro de gravedad

Muro por gravedad.

H: Altura

Ht = 3.50 m

E: Espesor zapata

0.12 H

0.17 H se asume 0.40 m

C. corona

Mayor a \geq 0.30 m se asume 0.30 m

B: base del muro

0.4 H

0.7 H se asume 2.40 m

P: punta

0.12 H se asume 0.40 m

T: talón

2 P se asume 0.80 m

CALCULO DE MURO POR GRAVEDAD

Por la teoría de Rankine

Datos para el diseño

cohesión	C	0.00	Kg/cm ³
Angulo de fricción	φ	32.60	°
peso unitario del suelo el nivel de fundación	γ _s	1.87	g/cm ³
peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ	1.87	g/cm ³
carga admisible	Q _{adm}	1.29	Kg/cm ²

- Coeficiente de presión activa

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

Reemplazando φ 32.6° K_a = 0.2997

- Coeficiente de presión pasiva

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

Reemplazando φ 32.6° K_p = 3.336

- Empuje activa

$$E_a = \frac{K_a * \gamma * m * H(2)}{2}$$

Reemplazando E_a = 3.432 t/m

- Empuje pasivo

$$E_p = \frac{Kp \cdot \gamma m \cdot H(2)}{2}$$

Reemplazando $E_p = 0.499 \text{ t/m}$

- Momento de volteo

$$M_o = E_a \cdot z$$

$$M_o = 3.425 \text{ tn} \cdot \frac{3.5}{3} \text{ m}$$

$$M_o = 3.993$$

- Momentos resistentes

Fuerzas

$$W_1 = (2.40\text{m} \cdot 0.40\text{m}) \cdot 1.90\text{t/m}^3 = 1.82 \text{ ton}$$

$$W_2 = (0.30\text{m} \cdot 3.10\text{m}) \cdot 1.90\text{t/m}^3 = 1.77 \text{ ton}$$

$$W_3 = (0.90\text{m} \cdot 3.10\text{m})/2 \cdot 1.90\text{t/m}^3 = 2.65 \text{ ton}$$

$$W_4 = (0.90\text{m} \cdot 3.10\text{m})/2 \cdot 1.87\text{t/m}^3 = 5.21 \text{ ton}$$

$$W_5 = (0.80\text{m} \cdot 3.10\text{m}) \cdot 1.87\text{t/m}^3 = 4.63 \text{ ton}$$

Tabla: Cuadro de momentos resultante

	fuerza	brazo	momento
W1	1.82	1.20	2.18 tn.m
W2	1.77	0.55	0.97 tn.m
W3	2.65	1.00	2.65 tn.m
W4	5.21	1.30	6.77 tn.m
W5	4.63	2.00	9.26 tn.m
Rv	16.08 ton	Mr	21.84 tn.m

Verificando factores de seguridad

- factor de seguridad por volteo > 1.5

$$FS_v = \frac{Mr}{M_o}$$

$$FSv = \frac{21.84}{3.995}$$

$$FSv = 4.23 > 2 \quad \text{si cumple}$$

- factor de seguridad por deslizamiento > 1.5

$$FSv = \frac{\mu * Rv + Ep}{Ea}$$

$$\mu = \text{tg } \delta \quad \delta = 2/3 \phi$$

$$\text{Entonces } \mu = 0.4 \quad \mu = \text{coeficiente de fricción}$$

$$FSv = \frac{0.4 * 16.08 + 0.499}{3.432}$$

$$FSv = 2.02 > 1.5 \quad \text{si cumple}$$

- distancia de la punta $B/3 < d < 2B/3$
 $0.8\text{m} < 1.60\text{m}$

$$d = \frac{Mr - Mo}{Rv}$$

$$d = \frac{21.845 - 3.993}{16.08}$$

$$d = 1.11 \text{ m}$$

- presión del suelo bajo el talón y la punta

$$q = -\frac{Rv}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$$

$$e = \frac{B}{2} - d \quad e = \frac{2.40}{2} - 1.11 \quad e = 0.090$$

$$q1 = -\frac{16.08}{2.4} \left(1 + \frac{6(0.090)}{2.40} \right) \quad q1 = -8.20$$

$$q2 = -\frac{16.08}{2.4} \left(1 - \frac{6(0.090)}{2.40} \right) \quad q2 = -5.19$$

Anexo 07

Hoja de cálculo muro de contención en voladizo

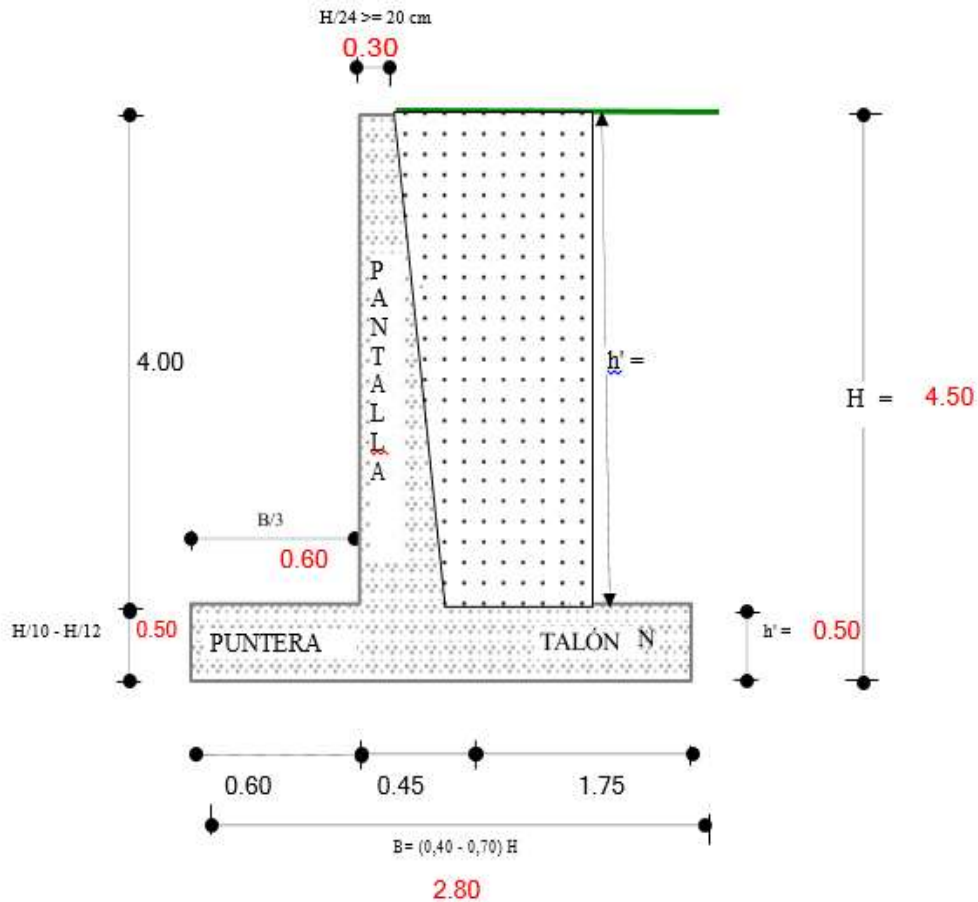
Pre dimensionamiento muro en voladizo

H: Altura

Ht = 4.50

DATOS:

$\gamma_s =$	1.87	t/m ³	Peso específico del material de relleno
$\gamma_h =$	2.40	t/m ³	Peso específico del concreto armado
$f'c =$	210	kg/cm ²	Resistencia del concreto
$f_y =$	4200	kg/cm ²	Límite de fluencia del acero
$\phi =$	32.6	º	Ángulo de fricción interna
$f =$	0.50		Coefficiente de rozamiento
$\sigma_s =$	12.90	t/m ²	Capacidad portante bruta del suelo (arena limosa)
$h_c =$	0.50	m	Profundidad de cimentación



ESTABILIDAD DEL MURO

Empuje: E

Altura del relleno: $h = 4.50\text{m}$

Coefficiente de presión activa: $K_a = (1 - \text{sen } f) / (1 + \text{sen } f) = 0.300$

$$E = K_a * h^2 * \gamma_s / 2 = 5.68\text{tn}$$

Momento al volcamiento: Mv

Subpresión: $S_p = (H - \text{franco}) * B/2 = 5.60 \text{ t/m}$

$$y = h / 3 = 1.50\text{m}$$

$$M_a = E * y = 8.51\text{t-m/m}$$

$$M_{uv} = 1,70 * M_a = 14.47\text{t-m/m}$$

Espesor de la pantalla en su parte inferior: t

$$M_{uv} = 1447170.48 \text{ kg-cm}$$

$$b = 100\text{cm}$$

$$R_u = 30\text{kg/cm}^2$$

$$d = [M_{uv} / (0,90 * R_u * b)]^{1/2} = 23.15\text{cm}$$

Espesor de las paredes t:

$$t = d + \text{recubrimiento} = 33.15\text{cm}$$

Adoptamos: **t = 0.50m**

Comprobación al esfuerzo cortante: Vu:

$$h' = 4.00\text{m}$$

$$E' = 4.48\text{t}$$

$$E_u = 1,70 * E' = 7.62\text{t}$$

Peralte: $d = 40\text{cm}$

$$V_u = E_u / (0,85 * b * d) = 2.24\text{kg/cm}^2$$

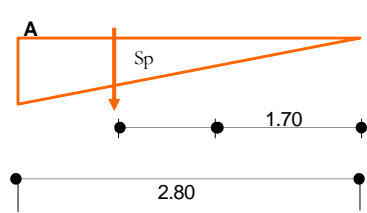
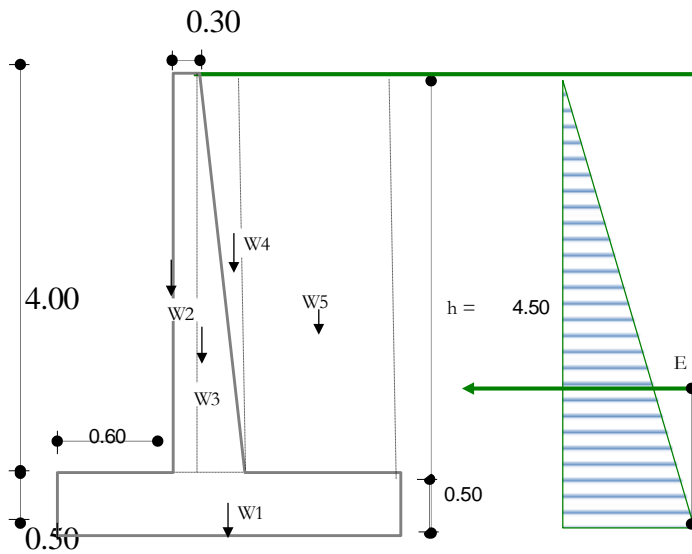
$$V_{adm} = 0,53 (f'c)^{1/2} = 7.68 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_u < V_{adm}$$

$$2.24 < 7.68$$

EL ESPESOR t ES CORRECTO

Momento resistente: Mr



SECCIÓN	PESO tn	BRAZO-A m	MOMENTO tn-m
W1	3.36	1.40	4.70
W2	2.88	0.75	2.16
W3	0.96	0.97	0.93
W4	0.76	1.03	0.79
W5	12.92	1.95	25.19
W =	20.88	Mr =	33.77

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$FSD = f * (W) / E = 1.84$$

$$FSD \geq 1.50$$

$$1.84 \geq 1.50 \quad \text{O.K.}$$

FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCANIENTO

$$FSV = Mr / Mv = 3.97$$

$$FSV \geq 2.00$$

$$3.97 \geq 2.00 \quad \text{O.K.}$$

POSICIÓN DE LA RESULTANTE

$$X_A = (M_r - M_v) / W = 1.21\text{m} \quad 2 * B / 3 \geq X_A \geq B / 3$$

$$1.87 \geq 1.21 \geq 0.93 \quad \text{O.K.}$$

$$\text{Excentricidad: } e = B / 2 - X_A = 0.19\text{m}$$

$$e \leq B / 6$$

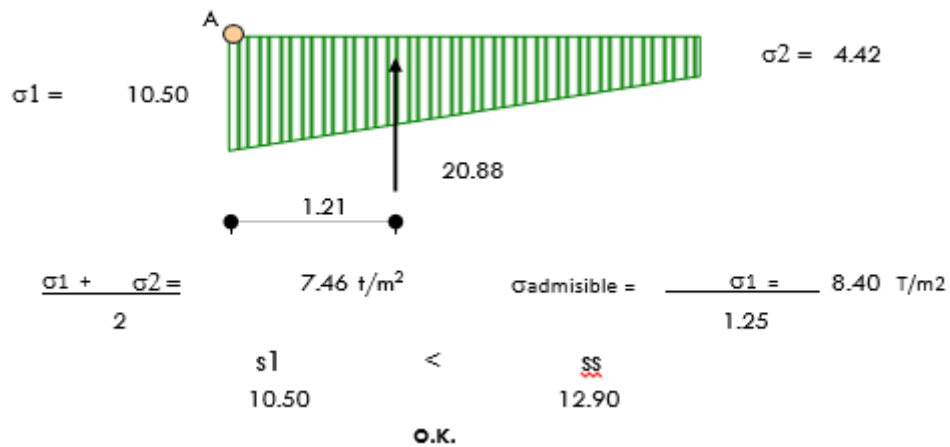
$$0.19 \leq 0.47$$

Existen solo esfuerzos de compresión

Presiones del suelo

$$s_1 = W / B * (1 + 6 * e / B) = 10.50\text{t/m}^2$$

$$s_2 = W / B * (1 - 6 * e / B) = 4.42\text{t/m}^2$$



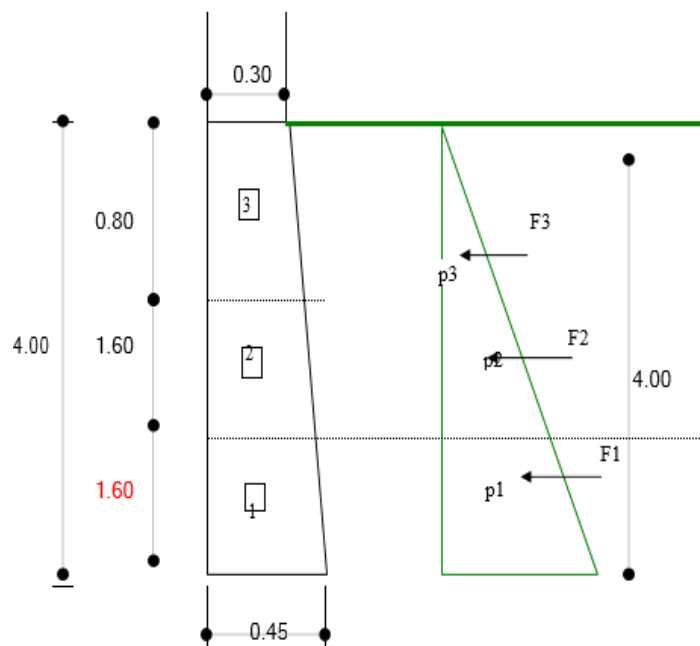
DISEÑO DE LA PANTALLA

$$\text{Presiones en la base: } p = K_a * g_s * h_i$$

$$p_1 = 2.24\text{t/m}^2$$

$$p_2 = 1.35\text{t/m}^2$$

$$p_3 = 0.45\text{t/m}^2$$



Empuje horizontal en cada sección: $F = p * h_i / 2$

$$F_1 = 4.48t$$

$$F_2 = 3.23t$$

$$F_3 = 0.36t$$

Fuerzas cuyos brazos, corresponden a los centro de gravedad de los triángulo de presiones, son: $y = h_i / 3$

$$y_1 = 1.33m$$

$$y_2 = 0.80m$$

$$y_3 = 0.27m$$

Momentos flectores en cada sección: $M = F_i * y_i$

$$M_1 = 5.98t\cdot m/m$$

$$M_2 = 2.58t\cdot m/m$$

$$M_3 = 0.10t\cdot m/m$$

ARMADURA POR FLEXIÓN

Sección 1:

$$M_u = 597878.87 \text{Kg}\cdot\text{cm}$$

$$b * d = 100 \times 35 \text{cm}^2$$

$$A_s = r b d = \left\{ \left[1 - \left(1 - 2,36 * M_u / (0,9 * b * d^2 * f'c) \right)^{1/2} \right] / 1,18 * f'c / f_y \right\} * b * d$$

$$A_s = 4.59 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (14 / f_y) * b * d = 11.67 \text{ cm}^2$$

$$0.0018 * b * d = 6.3 \text{cm}^2$$

Por lo tanto: $A_{s1} = 6.30 \text{cm}^2$

Sección 2:

$$M_u = 258283.67 \text{Kg}\cdot\text{cm}$$

$$b * d = 100 \times 29 \text{cm}^2$$

$$A_s = r b d = \left\{ \left[1 - \left(1 - 2,36 * M_u / (0,9 * b * d^2 * f'c) \right)^{1/2} \right] / 1,18 * f'c / f_y \right\} * b * d$$

$$A_s = 2.38 \text{cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (14 / f_y) * b * d = 9.67 \text{cm}^2$$

$$0.0018 * b * d = 5.22 \text{cm}^2$$

Por lo tanto: $A_{s2} = 5.22 \text{ cm}^2$

Sección 3:

$M_u = 9566.06 \text{ Kg-cm}$

$b * d = 100 * 23 \text{ cm}^2$

$$A_s = r b d = \left\{ \left[1 - \left(1 - 2.36 * \frac{M_u}{(0.9 * b * d^2 * f'_c)} \right)^{1/2} \right] / 1.18 * f'_c / f_y \right\} * b * d$$

$$A_s = 0.11 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (14 / f_y) * b * d = 7.67 \text{ cm}^2$$

$$0.0018 * b * d = 4.14 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto: $A_{s3} = 4.14 \text{ cm}^2$

DISTRIBUCIÓN DE ACERO:

Seccion 3:

$A_{s3} = 4.14 \text{ cm}^2$

$\phi \ 5/8" \ @30.00 \text{ cm}$



$S_3 = 48.31 \text{ cm}$

$A'S_3 = 4.23 \text{ cm}^2$

Seccion 2:

$A_{s2} = 5.22 \text{ cm}^2$

$A_{s2}' = A_{s2} - A_{s3}' = 0.99 \text{ cm}^2$

$\phi 1/2" \ @30.00 \text{ cm}$



$S_2 = 128.72 \text{ cm}$

$A'S_2 = 4.23 \text{ cm}^2$

Seccion 1:

$A_{s1} = 6.30 \text{ cm}^2$

$A_{s1}' = A_{s1} - A_{s3}' - A_{s2}' = -2.17 \text{ cm}^2$

$\phi 1/2" @15.00 \text{ cm}$



$S_1 = -58.62 \text{ cm}$

$A'S_1 = 8.47 \text{ cm}^2$

ARMADURA POR TEMPERATURA

$A_{st} = 0.0020 * b * t_m = 7.50 \text{ cm}^2$

Cara exterior: $A_s = 2 / 3 * A_{st} = 5.00 \text{ cm}^2$

$\phi 1/2" \ @20.00 \text{ cm}$

$S = 25.80 \text{ cm}$

Cara interior: $A_s = 1/3 * A_{st} = 2.50 \text{ cm}^2$
 $\phi 1/2'' @ 20.00 \text{ cm}$

$S = 51.60 \text{ cm}$

DISEÑO DE LA LLAVE DE CORTE

Esfuerzo de aplastamiento: f_a

Suponemos: $m = 5.0 \text{ cm}$

$$f_a = 1,70 * F_1 / (0,70 * b * m) = 21.78 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{a \text{ adm}} = 0,85 * 0,70 * f'c = 124.95 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_a < f_{a \text{ adm}}$$

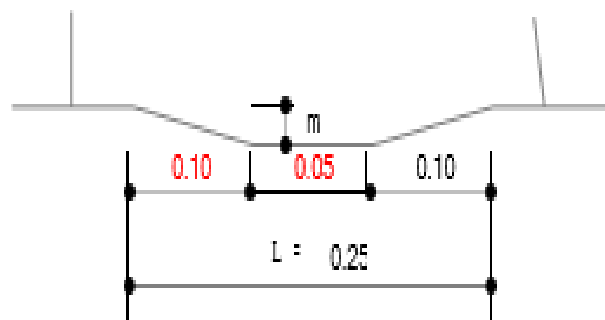
$$21.78 < 124.95$$

El valor adoptado de m es correcto

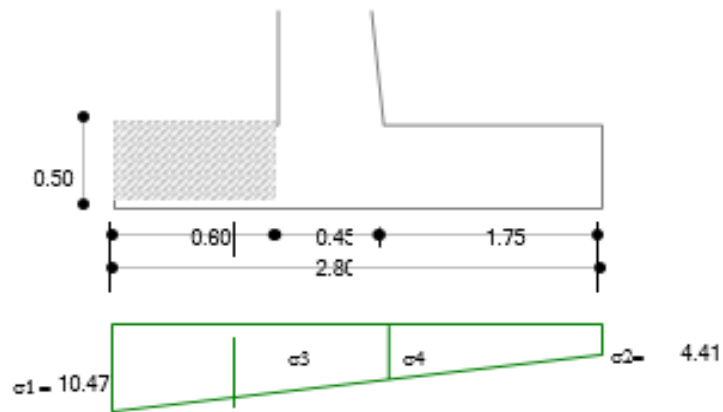
Longitud de la llave de corte: L

$$L \geq 1,70 * F_1 / (0,85 * b * 0,53 * f'c^{1/2}) = 11.68$$

Adoptamos: $L = 25 \text{ cm}$



DISEÑO DE PUNTERA



$$\sigma_3 = 9.17 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_4 = 8.20 \text{ t/m}^2$$

Momento flector: M_f

$$M_f = L_{\text{punte}}^2 / 6 * (2 * s_1 + s_3) = 1.52 \text{ t-m/m}$$

$$M_u = 1,70 * M_f = 2.59 \text{ t-m/m}$$

Momento resistente de la sección: M_r

$$R_u = 30 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 43 \text{ cm}$$

$$M_r = 0,90 * R_u * b * d^2 = 49.92 \text{ t-m/m}$$

$$\begin{array}{lcl} M_u & < & M_r \\ 2.59 & < & 49.92 \end{array}$$

O.K

Verificación del peralte por Corte:

$$V = (s_1 + s_3) / 2 * L_{\text{dedo}} * 1,70 = 10.01 \text{ t}$$

$$V_u = V / (0,85 * b * d) = 2.74 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{\text{adm}} = 0,53 (f'c)^{1/2} = 7.68 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_u < V_{\text{adm}}$$

$$2.74 < 7.68 \quad \text{O.K.}$$

ARMADURA POR FLEXIÓN:

$$M_u = 258509.64 \text{ Kg-cm}$$

$$b * d = 100 \times 43 \text{ cm}^2$$

$$A_s = r b d = \left\{ \left[1 - \left(1 - 2.36 * M_u / (0.9 * b * d^2 * f'c) \right)^{1/2} \right] / 1.18 * f'c / f_y \right\} * b * d$$

$$A_s = 1.60 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (14 / f_y) * b * d = 14.33 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (0.0018) * b * d = 7.74 \text{ cm}^2$$

$$\text{Por lo tanto: } A_s = 7.74 \text{ cm}^2 \quad S = 36.69 \text{ cm}$$

$\phi 3/4" @ 20.00 \text{ cm}$

ARMADURA POR TEMPERATURA

$$A_{st} = 0.0020 * b * t = 10.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cara superior: } A_s = 2 / 3 * A_{st} = 6.67 \text{ cm}^2 \quad S = 30.00 \text{ cm}$$

$\phi 5/8" @ 20.00 \text{ cm}$

$$\text{Cara inferior: } A_s = 1 / 3 * A_{st} = 3.33 \text{ cm}^2 \quad S = 60.00 \text{ cm}$$

$\phi 5/8" @ 20.00 \text{ cm}$

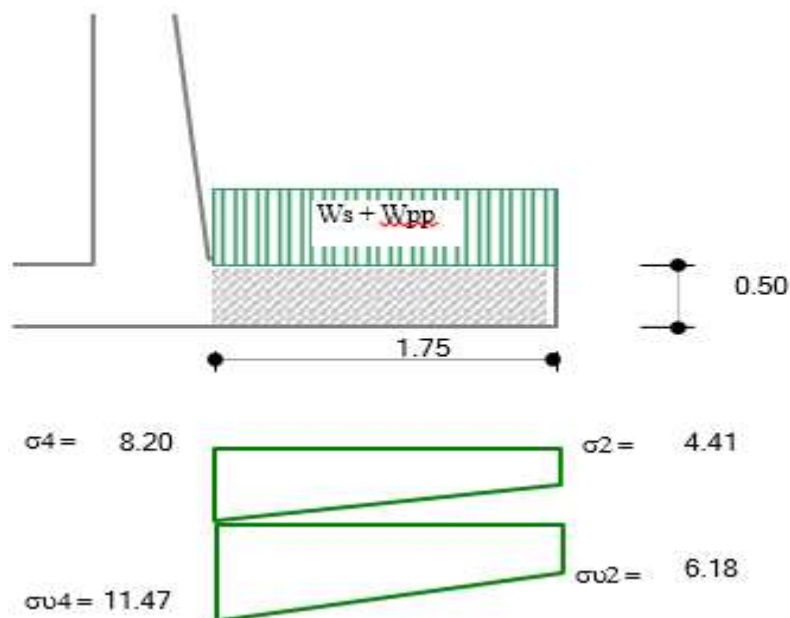


Diagrama de presiones netas últimas:



$$\sigma_4' = 0.85$$

$$\sigma_2' = 6.14$$

Peso propio del puntal: $W_{pp} = t \cdot g \cdot h \cdot 1,40 = 1.68t/m^2$

Peso del suelo: $W_s = W_4 / L_{talón} \cdot 1,40 = 10.64t/m^2$

$W_s + W_{pp} = 12.32t/m^2$

DISEÑO A FLEXIÓN

Momento flector: M_f

$$M_f = L_{talón}^2 / 6 \cdot (2 \cdot s_2' + s_4') = 6.70 \text{ t-m/m}$$

Peralte mínimo: d

$$M_u = 670138.88 \text{ kg-cm}$$

$$R_u = 30 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = [M_u / (0.90 \cdot R_u \cdot b)]^{1/2} = 15.75 \text{ cm}$$

d adoptado > d calculado

$$43.00 > 15.75$$

El espesor adoptado es correcto

ARMADURA POR FLEXIÓN

$$M_u = 670138.88 \text{ Kg-cm}$$

$$b \cdot d = 100 \times 43 \text{ cm}^2$$

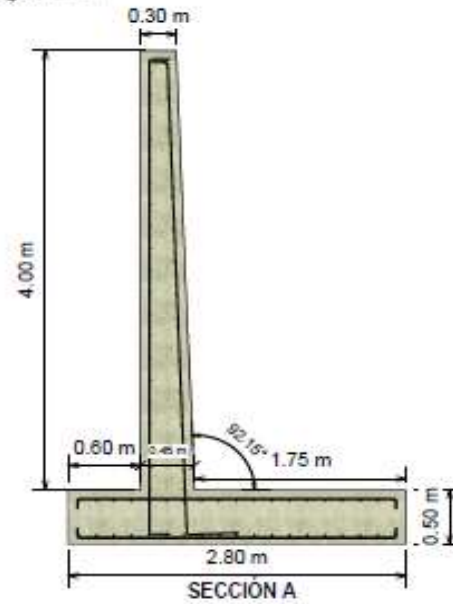
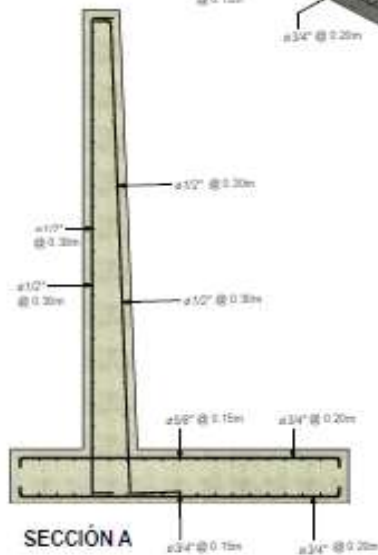
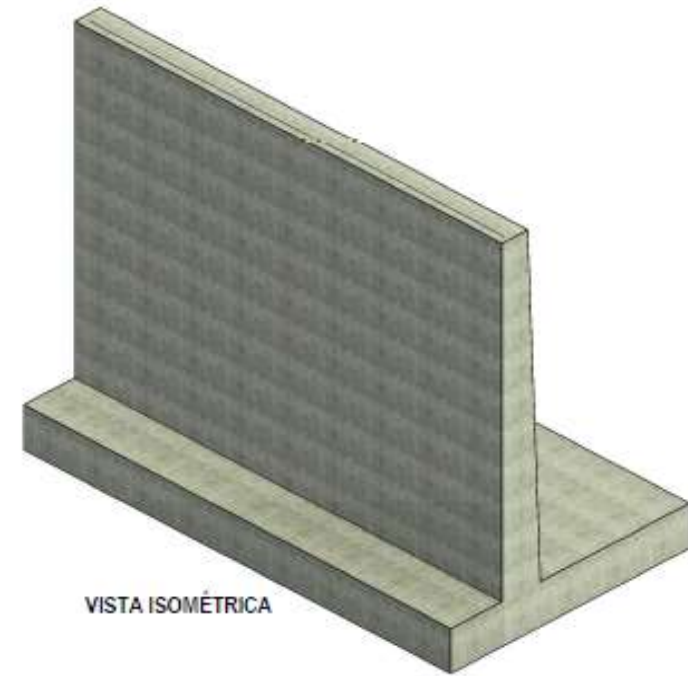
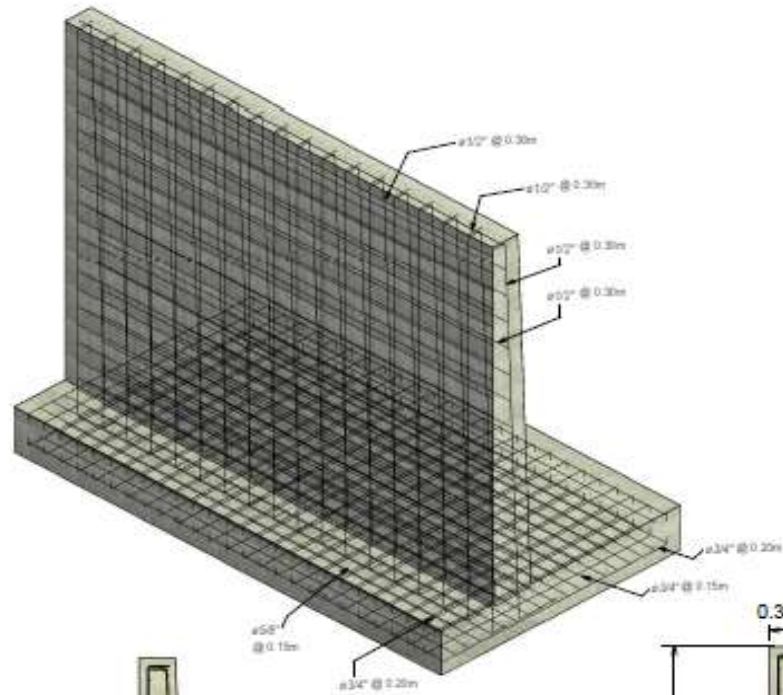
$$A_s = r b d = \{ [1 - (1 - 2.36 \cdot M_u / (0.9 \cdot b \cdot d^2 \cdot f'_c))^{1/2}] / 1.18 \cdot f'_c / f_y \} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 4.17 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (14 / f_y) \cdot b \cdot d = 14.33 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = (0.0018) \cdot b \cdot d = 7.80 \text{ cm}^2$$

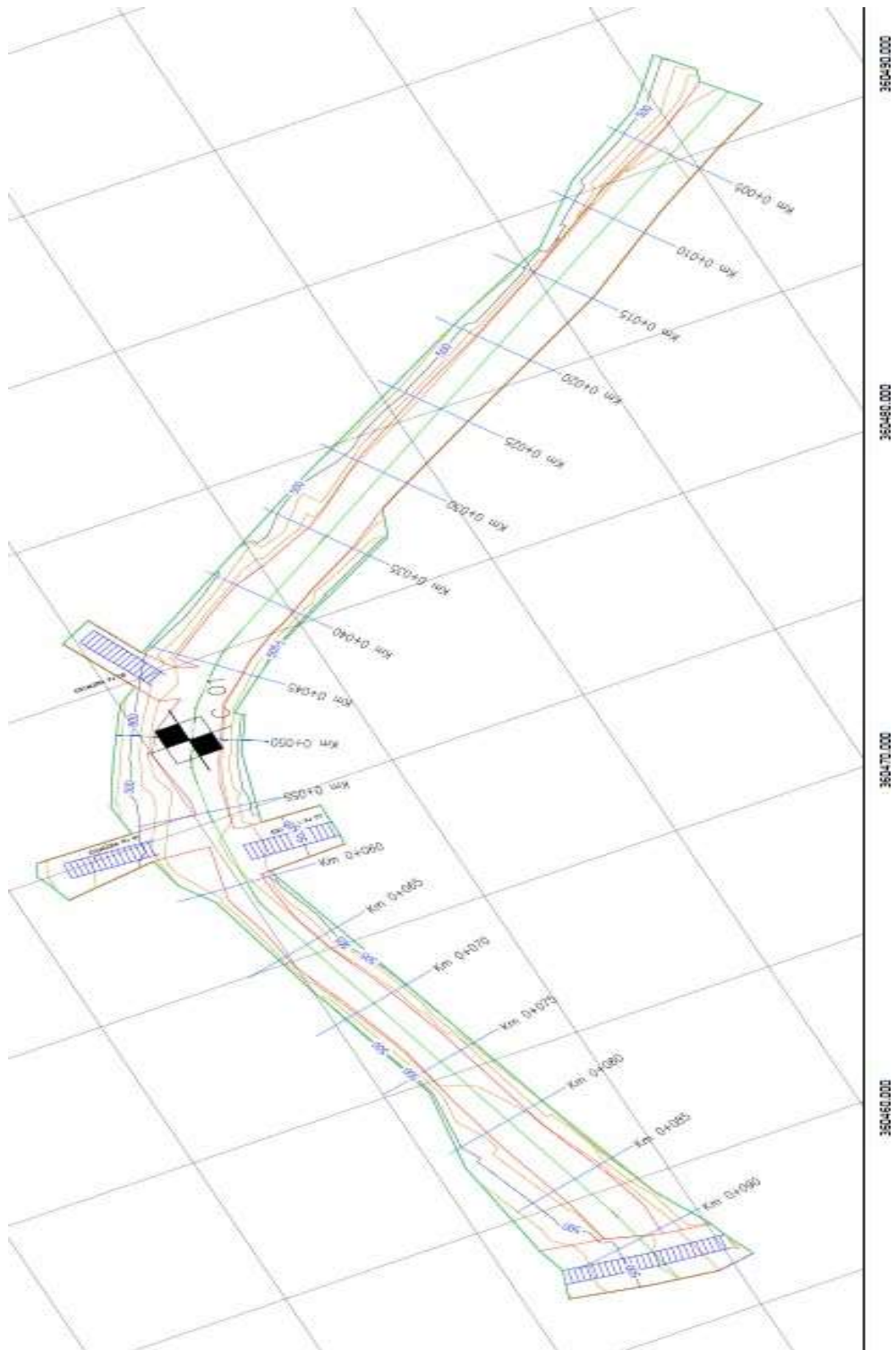
ANEXO 08: Diseño de muro de contención en voladizo



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
TESIS: Diseño de muro de contención para la estabilización de taludes del asentamiento humano 15 de junio calle "B" - Ate 2022.		ESCALA: 1/200	
UBICACION: Asentamiento humano 15 de junio Calle "B"	PLANO DE DETALLE: Detalle de muro y distribución de acero	FECHA: Junio 2022	
TESISISTA: Condiel Montes, Gabriel Alcides	ASESOR: Mg. César Valderrío Rago	LAMINA: A-1	TAMAÑO: A3

Anexo 09

Seccion de progresiva del muro



Anexo 10

Puntos de levantamiento topográficos

1	360486.489	8671015.934	502.978	CAMINO
2	360486.341	8671018.056	503.075	CAMINO
3	360489.206	8671016.344	502.899	CAMINO
4	360489.089	8671017.338	503.043	CAMINO
5	360489.131	8671018.1	503.059	CAMINO
6	360491.787	8671016.439	502.812	CAMINO
7	360491.524	8671017.512	502.83	CAMINO
8	360491.474	8671018.463	502.916	CAMINO
9	360494.577	8671019.317	502.762	CAMINO
10	360494.841	8671018.327	502.676	CAMINO
11	360495.226	8671017.317	502.531	CAMINO
12	360499.247	8671018.152	502.344	CAMINO
13	360499.055	8671019.259	502.365	CAMINO
14	360499.071	8671020.236	502.535	CAMINO
15	360502.84	8671020.78	502.133	CAMINO
16	360503.092	8671019.7	501.959	CAMINO
17	360503.157	8671018.464	501.876	CAMINO
18	360507.205	8671018.964	501.741	CAMINO
19	360507.039	8671020.169	501.763	CAMINO
20	360506.823	8671021.338	501.965	CAMINO
21	360511.24	8671022.405	501.699	CAMINO
22	360511.946	8671019.801	501.339	CAMINO
23	360514.74	8671020.06	501.042	CAMINO
24	360513.909	8671021.443	501.114	CAMINO
25	360513.635	8671022.794	501.55	CAMINO
26	360515.799	8671022.629	501.127	CAMINO
27	360515.397	8671021.361	500.778	CAMINO
28	360516.039	8671023.855	502.25	TALUD
29	360515.859	8671024.19	503.859	TALUD
30	360513.241	8671023.465	502.701	TALUD
31	360513.222	8671023.685	504.027	TALUD
32	360509.181	8671022.691	502.883	TALUD
33	360509.209	8671022.717	504.055	TALUD
34	360506.25	8671022.074	503.112	TALUD

35	360505.888	8671022.202	504.139	TALUD
36	360502.546	8671021.512	504.028	TALUD
37	360502.579	8671021.451	503.1	TALUD
38	360499.48	8671020.717	502.961	TALUD
39	360499.374	8671021.208	505.313	TALUD
40	360496.759	8671020.708	505.403	TALUD
41	360496.838	8671020.287	503.21	TALUD
42	360494.384	8671019.924	503.764	TALUD
43	360494.314	8671020.178	505.141	TALUD
44	360491.756	8671018.975	503.481	TALUD
45	360491.678	8671019.28	505.273	TALUD
46	360489.103	8671018.384	503.51	TALUD
47	360489.12	8671019.15	505.274	TALUD
48	360486.476	8671018.356	503.667	TALUD
49	360486.66	8671018.585	505.253	TALUD
50	360486.25	8671015.78	502.092	PIE
51	360486.247	8671015.781	502.091	PIE
52	360486.361	8671015.365	501.281	PIE
53	360490.428	8671015.845	501.26	PIE
54	360493.943	8671016.401	501.314	PIE
55	360494.388	8671016.839	501.354	PIE
56	360494.701	8671016.573	500.028	PIE
57	360502.265	8671017.769	499.638	PIE
58	360506.965	8671018.63	500.774	PIE
59	360507.393	8671016.763	499.237	PIE
60	360513.024	8671017.186	498.262	PIE
61	360514.925	8671019.605	499.41	PIE
62	360513.886	8671017.422	498.534	PIE
63	360513.924	8671017.04	498.173	PASAJE A
64	360513.918	8671017.039	498.174	PASAJE A
65	360517.356	8671016.644	497.861	PASAJE A
66	360518.468	8671020.375	500.247	PASAJE A
67	360515.29	8671020.969	500.59	PASAJE A
68	360516.024	8671023.77	502.232	PASAJE A
69	360519.24	8671023.715	501.987	PASAJE A
70	360519.046	8671025.69	502.939	PASAJE A
71	360516.388	8671024.944	502.817	PASAJE A

72	360517.294	8671025.097	502.996	VEREDA A
73	360518.306	8671025.149	503.017	VEREDA A
74	360516.603	8671021.411	500.87	VEREDA A
75	360517.435	8671021.077	500.872	VEREDA A
76	360515.579	8671017.335	498.299	VEREDA A
77	360516.582	8671017.088	498.307	VEREDA A
78	360485.757	8671018.245	503.297	PASAJE B
79	360482.659	8671018.982	503.563	PASAJE B
80	360482.612	8671019.048	503.58	PASAJE B
81	360485.967	8671022.531	505.473	PASAJE B
82	360483.184	8671022.821	505.927	PASAJE B
83	360483.184	8671022.823	505.928	PASAJE B
84	360484.399	8671022.795	505.969	VEREDA B
85	360485.356	8671022.601	505.959	VEREDA B
86	360484.765	8671018.69	503.583	VEREDA B
87	360483.755	8671018.928	503.678	VEREDA B
88	360477.543	8671017.158	502.257	PASAJE C
89	360480.722	8671017.085	501.985	PASAJE C
90	360479.888	8671009.341	497.802	PASAJE C
91	360482.754	8671009.436	498.39	PASAJE C
92	360480.658	8671008.933	497.789	PASAJE C
93	360481.538	8671009.2	497.819	VEREDA C
94	360480.63	8671008.942	497.797	VEREDA C
95	360478.914	8671017.601	502.469	VEREDA C
96	360477.907	8671017.364	502.417	VEREDA C
97	360477.904	8671017.364	502.417	VEREDA C
98	360483.162	8671014.923	502.81	CAMINO
99	360482.979	8671016.943	502.961	CAMINO
100	360482.463	8671018.527	503.063	CAMINO
101	360479.581	8671019.432	502.636	CAMINO
102	360479.9	8671017.654	502.247	CAMINO
103	360476.373	8671017.595	502.409	CAMINO
104	360478.202	8671020.186	502.728	CAMINO
105	360475.729	8671021.807	502.834	CAMINO
106	360475.055	8671018.549	502.414	CAMINO
107	360473.776	8671020.623	502.372	CAMINO

108	360473.818	8671020.607	502.374	CAMINO
109	360475.087	8671022.195	502.761	CAMINO
110	360472.377	8671022.436	502.539	CAMINO
111	360473.983	8671023.791	502.978	CAMINO
112	360475.866	8671022.331	503.919	TALUD
113	360476.212	8671022.77	505.598	TALUD
114	360478.085	8671020.906	503.868	TALUD
115	360478.274	8671021.366	505.633	TALUD
116	360480.791	8671019.972	504.142	TALUD
117	360480.831	8671020.364	505.739	TALUD
118	360482.495	8671019.712	504.461	TALUD
119	360482.025	8671020.02	505.492	TALUD
120	360473.593	8671019.529	502.048	TALUD
121	360473.415	8671019.677	502.001	TALUD
122	360471.879	8671021.446	501.59	TALUD
123	360467.12	8671019.461	499.349	PASAJE D
124	360467.882	8671017.646	499.279	PASAJE D
125	360472.742	8671017.952	498.553	PIE
126	360472.771	8671017.963	498.558	PIE
127	360475.788	8671015.837	498.301	PIE
128	360475.808	8671015.838	498.307	PIE
129	360478.387	8671014.208	498.578	PIE
130	360482.477	8671014.142	500.299	PIE
131	360484.456	8671014.373	500.968	PIE
132	360469.682	8671024.545	502.595	CAMINO
133	360472.165	8671026.48	502.916	CAMINO
134	360473.346	8671024.503	502.887	CAMINO
135	360471.326	8671021.763	502.445	CAMINO
136	360473.236	8671024.525	502.875	CAMINO
137	360468.543	8671026.692	502.508	CAMINO
138	360471.811	8671027.396	502.906	CAMINO
139	360468.078	8671028.401	502.571	CAMINO
140	360470.62	8671029.529	502.872	CAMINO
141	360469.103	8671032.701	502.832	CAMINO
142	360466.937	8671031.552	502.634	CAMINO
143	360467.598	8671035.135	502.332	CAMINO

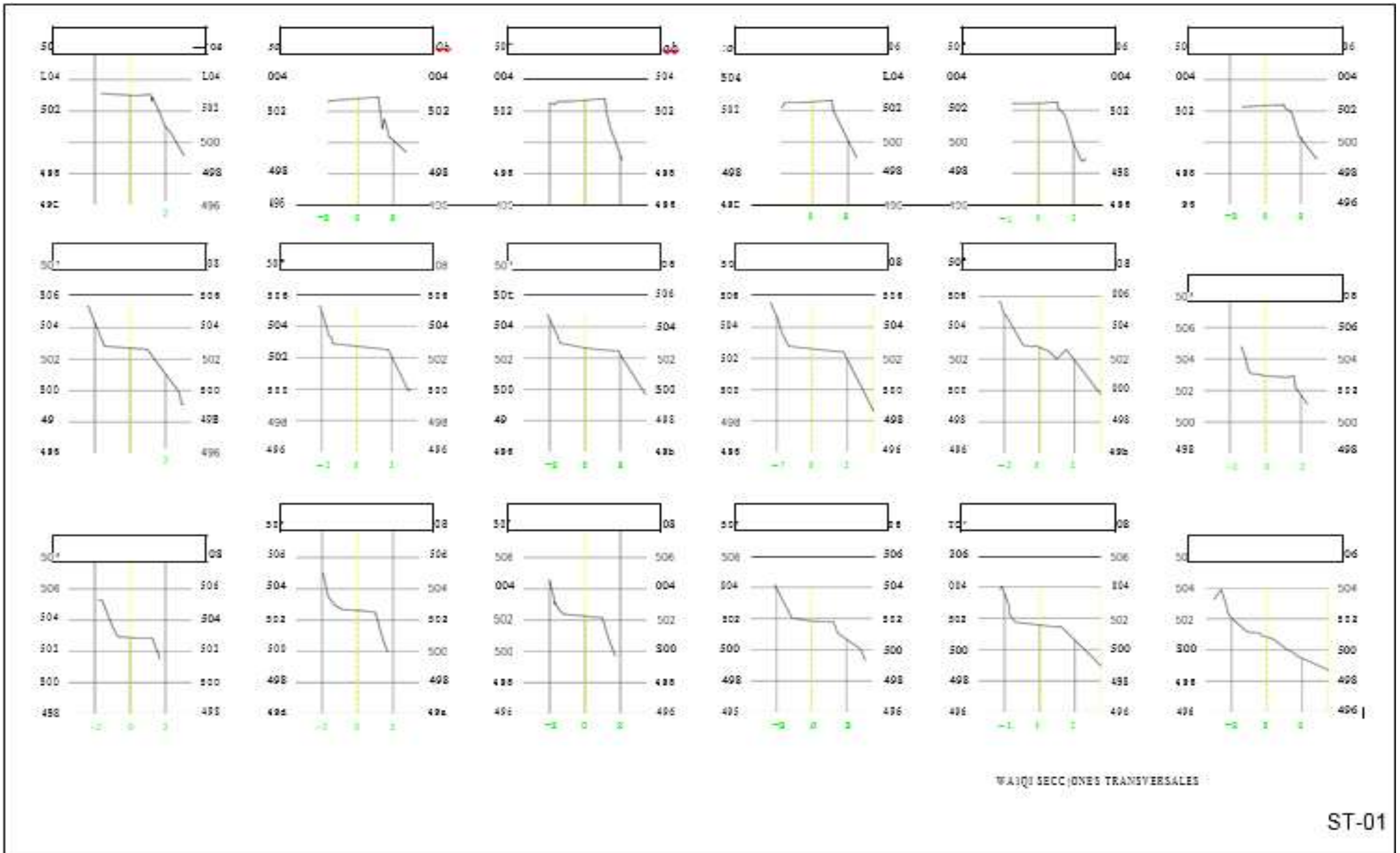
144	360466.285	8671032.698	502.304	CAMINO
145	360467.028	8671033.292	502.476	CAMINO
146	360466.13	8671035.415	501.82	CAMINO
147	360466.955	8671036.435	502.231	CAMINO
148	360464.979	8671036.578	501.918	CAMINO
149	360464.02	8671036.01	501.893	CAMINO
150	360461.826	8671040.359	501.714	CAMINO
151	360464.103	8671041.288	501.994	CAMINO
152	360464.556	8671041.574	502.422	CAMINO
153	360462.484	8671046.132	502.179	CAMINO
154	360459.806	8671044.754	501.859	CAMINO
155	360460.358	8671050.778	502.516	CAMINO
156	360459.915	8671050.65	502.309	CAMINO
157	360457.422	8671049.383	501.874	CAMINO
158	360456.988	8671056.383	502.712	CAMINO
159	360454.296	8671054.829	502.371	CAMINO
160	360452.314	8671059.303	503.094	CAMINO
161	360454.822	8671060.561	503.275	CAMINO
162	360453.205	8671063.989	503.373	CAMINO
163	360450.5	8671062.181	502.842	CAMINO
164	360449.658	8671062.435	500.88	PIE
165	360447.885	8671061.177	499.428	PIE
166	360451.485	8671059.355	500.946	PIE
167	360450.503	8671058.633	499.372	PIE
168	360452.576	8671057.06	501.092	PIE
169	360451.562	8671056.678	499.037	PIE
170	360454.194	8671054.159	500.461	PIE
171	360453.154	8671053.779	499.309	PIE
172	360456.258	8671050.22	499.707	PIE
173	360456.583	8671050.434	499.683	PIE
174	360456.858	8671048.565	498.799	PIE
175	360456.826	8671048.599	498.797	PIE
176	360457.281	8671048.707	499.921	PIE
177	360459.082	8671045.093	500.028	PIE
178	360458.486	8671044.595	499.042	PIE
179	360461.034	8671039.7	498.752	PIE

180	360461.436	8671039.894	499.785	PIE
181	360462.127	8671037.071	498.806	PIE
182	360463.684	8671035.705	500.246	PIE
183	360464.17	8671032.431	499.183	PIE
184	360464.435	8671032.475	500.713	PIE
185	360465.835	8671032.84	501.019	PIE
186	360467.039	8671028.929	501.098	PIE
187	360466.403	8671028.698	500.841	PIE
188	360466.32	8671028.855	499.076	PIE
189	360469.089	8671024.455	500.962	PIE
190	360470.247	8671020.579	499.763	PIE
191	360468.442	8671024.167	499.164	PIE
192	360473.042	8671025.907	503.648	TALUD
193	360473.054	8671026.368	505.281	TALUD
194	360470.79	8671029.641	504.021	TALUD
195	360471.19	8671029.89	504.4	TALUD
196	360471.299	8671030.001	505.313	TALUD
197	360469.419	8671034.256	505.428	TALUD
198	360469.231	8671034.494	504.109	TALUD
199	360469.023	8671033.584	503.583	TALUD

Anexo 11. Plano de asociación de pobladores 15 de junio



Anexo 12. Plano de corte del talud según las secciones



Anexo 13

Álbum de fotos de la investigación



Instrumentos para la clasificación de suelos





Zona de ensayo químico





Zona de ensayos de corte directo



Laboratorio JJ GEOTECNIA



Personal que me apoyo en la realización de los ensayos



Anexo 14

Presupuesto de muro de contención en voladizo

810			Página	1
Presupuesto				
Presupuesto	1203004	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CLLE B - ATE, 2022		
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CLLE B - ATE, 2022		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	12/07/2022
Lugar	LIMA - LIMA - ATE			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO				287,177.62
01.01	OBRAS PROVISIONALES				10,260.00
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.00M X 2.40M	und	1.00	1,850.00	1,850.00
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	GLB	1.00	400.00	400.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	8,000.00	8,000.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				820.14
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	274.40	1.00	274.40
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	274.40	1.26	345.74
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,364.28
01.03.01	EXCAVACION MAGNA EN TERRENO SUELTO	m3	192.08	27.94	5,366.72
01.03.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO A MAQUINARIA	m3	274.40	36.83	10,106.15
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	184.84	19.98	3,289.51
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CIVILOQUETE	m3	137.20	26.18	3,591.00
01.04	CONCRETO SIMPLE				954.36
01.04.01	SOLADO PARA ZAPATAS 4" CONCRETO F c=100 Kg/cm2	m3	27.44	34.78	954.36
01.05	CONCRETO ARMADO				262,786.64
01.05.01	ZAPATAS				118,878.68
01.05.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN ZAPATAS	m3	137.20	428.60	58,529.52
01.05.01.02	ACERO CORRUGADO F c=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	6,771.20	9.06	61,347.07
01.05.02	MUROS REFORZADOS				142,818.86
01.05.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN MUROS REFORZADOS	m3	147.00	428.60	62,710.20
01.05.02.02	ENCORRADO Y DESENCORRADO NORMAL EN MUROS REFORZADOS	m2	392.00	32.77	12,845.84
01.05.02.03	ACERO CORRUGADO F c=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	7,435.20	9.06	67,382.91
01.06	JUNTAS				208.20
01.06.01	JUNTA DE TECHNOPORT	und	16.00	12.70	203.20
	COSTO DIRECTO				287,177.62
	GASTOS GENERALES (16%)				44,678.88
	UTILIDAD				29,717.76
	SUBTOTAL				371,471.90
	IMPUESTO IGV 18%				66,864.94
	TOTAL PRESUPUESTO				438,336.84

SON : CUATROCIENTOS TRENTIOCHO MIL TRESCIENTOS TRENTI888 Y 84/100 NUEVOS SOLES

Anexo 15

Planilla del metrado de muro en voladizo

PLANILLA DE METRADOS DE MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

PROYECTO : "DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CLLE B - ATE, 2022"
 UBICACIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FECHA : Julio del 2022

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL	UND
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
01	MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO							
01.01	OBRAS PROVISIONALES							
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.6X2.4M						1.00	und
		01.00				1.00		
01.01.02	ALMACÉN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA						1.00	glo
		01.00				1.00		
01.01.03	MOVILIZACIÓN Y DEMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						1.00	glo
		01.00				1.00		
01.02	OBRAS PRELIMINARES							
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						274.40	m2
		01.00	AREA CAD = 274.40			274.40		
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						274.40	m2
		01.00	AREA CAD = 274.40			274.40		
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.03.01	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO SUELTO						192.08	m3
		01.00	98.00	2.80	0.70	192.08		
01.03.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO A MAQUINARIA						274.40	m3
		01.00	AREA CAD = 274.40			274.40		
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						164.64	m3
		03.00	98.00	2.80	0.20	164.64		
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE						137.20	m3
		01.00	98.00	2.80	0.50	137.20		
01.04	CONCRETO SIMPLE							
01.04.01	SOLADO PARA ZAPATAS 4" CONCRETO F _c =100 Kg/cm ²						27.44	m3
		01.00	98.00	2.80	0.10	27.44		
01.05	CONCRETO ARMADO							
01.05.01	ZAPATAS							
01.05.01.01	CONCRETO F _c =210 Kg/cm ² EN ZAPATAS						137.20	m3
		01.00	98.00	2.80	0.50	137.20		
01.05.01.02	ACERO CORRUGADO F _c =4200 Kg/cm ² GRADO 60						6,771.20	kg
		01.00				6,771.20		
01.05.02	MUROS REFORZADOS							
01.05.02.01	CONCRETO F _c =210 Kg/cm ² EN MUROS REFORZADOS						147.00	m3
		01.00	98.00	AREA CAD = 1.50		147.00		
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCORADO EN MUROS REFORZADOS						392.00	m2
		01.00	98.00		4.00	392.00		
01.05.02.03	ACERO CORRUGADO F _c =4200 Kg/cm ² GRADO 60						7,435.20	kg
		01.00				7,435.20		
01.06	JUNTAS							
01.06.01	JUNTA DE TECKNOPORT						16.00	und
		16.00				16.00		

Anexo 16

Certificados del laboratorio

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 250-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°904-16/INACAL-DA

Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-OSP-02M Ver. 02



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CASSO VALDIVIA HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DEL ASENTAMIENTO HUMANO 15 DE JUNIO CALLE B ATE – 2022", cuyo autor es CONDORI MONTES GABRIEL ALCIDES, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 21 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CASSO VALDIVIA HUGO DNI: 43361836 ORCID 0000-0002-7891-0819	Firmado digitalmente por: HCASSOV el 25-07-2022 18:48:54

Código documento Trilce: TRI - 0357336