



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Muros anclados para mejorar el análisis de procesos constructivos en
Excavaciones profundas del edificio Santo Toribio San Isidro 2017**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Camones Salvador Marco Antonio

ASESOR:

Mg. Felix Delgado Ramirez

LINEA DE INVESTIGACION:

Administración y seguridad en la construcción

LIMA – PERÚ

Año - 2017

PAGINA DEL JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A mí recordada madre Irene que con mucho esfuerzo y cariño nos supo guiar por el mejor camino.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE Armando Camones, mi MADRE Irene Salvador, a mis hermanos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Marco camones salvador con DNI N° 09790059 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de setiembre del 2017

.....
Marco Camones Salvador
DNI: 09790059

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: presento ante ustedes presento mi Tesis titulada “Muros anclados para mejorar el análisis de procesos constructivo en Excavaciones profundas del edificio Santo Toribio San Isidro 2017 tiene por objetivo el análisis general de las tecnicas usadas en muros anclados para las excavaciones profundas en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el grado académico de Ingeniero Civil.

Camones Salvador, Marco Antonio

Índice

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xii
INTRODUCCION	13
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos Previos	17
1.2.1. Antecedentes Nacionales	17
1.2.2. Antecedentes Internacionales	21
1.3. Teorías relacionadas al tema	25
1.3.1. Muros anclados	25
1.3.2. Excavaciones Profundas	29
1.3.3. Marco conceptual	31
1.4. Formulación del problema	33
1.4.1. Problema general	33
1.4.2. Problema específico	33
1.5. Justificación	34
1.6. Hipótesis	35
1.7. Objetivos	35
1.7.1. Objetivo General	35
1.7.2. Objetivo Específicos	35
METODO	37
3.1. Diseño de Investigación	38
3.1.1. Enfoque cuantitativo.	38
3.1.2. Método deductivo	38
3.1.3. Tipo de estudio aplicada	38
3.1.4. Nivel de estudio Explicativo correlacional	38
3.1.5. Diseño de investigación <i>No experimental.</i>	38
3.2. Variables, operacionalización	39

3.2.1.	Variables	39
3.2.2.	Operacionalización de variables	39
3.3.	Población y muestra	41
3.3.1.	Población	41
3.3.2.	Muestra	41
3.3.3.	Muestreo	41
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
3.5.	Métodos de análisis	41
3.6.	Aspectos éticos	42
ANALISIS Y RESULTADOS		43
4.1.	Descripción de la zona de estudio	44
4.2.	Recopilación de información	44
4.2.1.	Trabajos de campo	44
4.2.2.	Ensayos de laboratorio	44
4.3.	Procesado de la información recopilada	44
4.3.1.	OE1	44
4.3.2.	OE2	46
4.3.3.	OE3	47
4.3.4.	OG	48
DISCUSIONES		49
5.1.	Discusión OE1	50
5.2.	Discusión OE2	50
5.3.	Discusión OE3	51
5.4.	Discusión OG	52
CONCLUSIONES		53
6.1.	Conclusiones	54
6.1.1.	Conclusión OE1	54
6.1.2.	Conclusión OE2	54
6.1.3.	Conclusión OE3	54
6.1.4.	Conclusión OG	54
6.2.	Recomendaciones	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		56

ANEXOS	59
7.1. Matriz de consistencia	61
7.2. Instrumento de investigación validado	62
7.3. Certificados de laboratorio	66
7.4. Planos	71
7.5. Registro fotográfico	72

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de Variables	40
Tabla 2. Incidencia de anclajes en excavaciones profundas	45
Tabla 3. Diseño de mezclas	46
Tabla 4. Proceso Constructivo de Muros	47
Tabla 5. Análisis de Excavaciones profundas	48

Índice de Figuras

Figura 1. Inicio de Obra	16
Figura 2. Excavación de Banqueta	16
Figura 3. Incidencia de Anclaje	45
Figura 4. Diseño de Mezcla	46
Figura 5. Proceso constructivo de muros	47
Figura 6. Análisis de Excavaciones	48
Figura 7. Recolección de tierra	72
Figura 8. Excavación Manual para Calzaduras	72
Figura 9. Cable de anclaje inyectado en terreno	73
Figura 10. Gata hidráulica para tensado de cables	73
Figura 11. Excavación Masiva	74
Figura 12. Enmallado de muro pantalla	74
Figura 13. Desencofrado y curado de muro pantalla	75
Figura 14. Perfilado de cimentación predio colindante	75

RESUMEN

Esta investigación denominada “Muros anclados para mejorar el análisis de procesos constructivo en excavaciones profundas del edificio Santo Toribio San Isidro 2017” es un proyecto inmobiliario de departamentos. Cuyo objetivo fue analizar las técnicas para excavaciones profundas apoyado por el autor (Solminihac, 2017) además por los conceptos del autor en mención y coincidiendo con las herramientas, equipos y experiencia que el investigador a criterio selecciono.

El estudio fue de tipo aplicativo, de diseño no experimental cuya población estuvo representada por los edificios con excavaciones profundas que utilizaron para la contención de las propiedades vecinas los muros anclados en el distrito de san isidro pero para efectos de estudio se tomó como muestra al edificio de santo Toribio proceso de construcción durante el desarrollo del estudio.

Obteniéndose las siguientes conclusiones los muros anclados son la mejor alternativa para el desarrollo de proyectos de construcción cuya necesidad sea la de excavar a profundidades mayores a -3.00 ml, obteniéndose resultados de optimización en seguridad y tiempo.

Palabras claves: muros anclados, proceso constructivo, anclajes, diseño de mezclas

ABSTRAC

This research called "Anchored walls to improve the analysis of construction processes in deep excavations of the building Santo Toribio San Isidro 2017" is a real estate project of departments. Whose objective was to analyze the techniques for deep excavations supported by the author (Solminihac, 2017) in addition to the concepts of the author mentioned and coinciding with the tools, equipment and experience that the researcher selected.

The study was of application type, of non-experimental design whose population was represented by the buildings with deep excavations that used for the containment of the neighboring properties the walls anchored in the district of San Isidro but for purposes of study the building was taken as a sample of Santo Toribio construction process during the development of the study.

Obtaining the following conclusions, the anchored walls are the best alternative for the development of construction projects whose need is to excavate depths greater than -3.00 ml, obtaining optimization results in safety and time.

Keywords: anchored walls, construction process, anchors, mix design

INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

En el ámbito de la construcción de obras civiles alrededor del mundo, los ingenieros civiles en el día a día se han encontrado con una serie de problemas relacionados con la excavación en suelos o rocas. Es por esto que, en el transcurrir de los años y con el avance de la tecnología en la construcción se han desarrollado estructuras alternativas a los muros convencionales para la retención de suelos o rocas.

En el año de 1972 en Fountainebleu Sand, ubicado en Versalles, Francia, se usó por primera vez la técnica del Soil Nailing (Suelo Claveteado) para la estabilización de un talud de corte de 70° de inclinación de 60 pies de altura. En la década de los años 50 y 60 fueron utilizados los muros anclados en Estados Unidos, Brasil, Suiza, Alemania, Inglaterra y otros, para la retención de suelos en infraestructura vial, tales como carreteras y vías férreas. En México se utilizó un sistema que se conoce como Muro Milán (también llamados Muros Pantalla o Muros Diafragma) en el Servicio Médico Forense, ubicado en el Distrito Federal.

La industria de la Construcción en el Perú, viene creciendo de manera sostenida, con ciertos altibajos, pero a pesar de este dinamismo, existen problemas que enfrenta el sector como: el no cumplimiento de los plazos de entrega de las obras, sobre costos de construcción, baja productividad, insuficiente calidad del trabajo y de los materiales, altos índices de accidentes en comparación con otros sectores de producción así como la necesidad espacios para la alta demanda de estacionamientos en obras de edificaciones, entre otros. La mayoría de estos problemas pueden ser atribuibles a una ineficiente gestión desde etapas tempranas y a una inadecuada planificación y control de proyectos bajo un enfoque de búsqueda de la optimización del trabajo en construcción.

La empresa Arlima Constructora SAC ubicada en la ciudad de Lima con 20 años de experiencia en la construcción de edificios en diferentes lugares de nuestro país cuenta actualmente con 70 colaboradores comprometidos en lograr la satisfacción de nuestros clientes. En este sentido, es importante establecer como tema de investigación, para el proyecto de construcción del edificio "Santo

Toribio” en términos de la eficiencia de los procesos de construcción que puede ser optimizada mediante la aplicación de Cartas Balance y Líneas Balance en la construcción de muros anclados para excavaciones profundas.

La construcción es una industria, estudiada por la ingeniería civil, por lo que es clave ofrecer al cliente un producto de buena calidad, brindar seguridad a los trabajadores, establecer vínculos de negocios atractivos con los subcontratistas de modo que ambas partes se vean beneficiados estudiar y optimizar procesos para obtener mayores rentabilidades en beneficio de los participantes. Lo que debe lograrse en base a romper paradigmas, para lo cual se aplica criterios de optimización en la utilización de recursos y espacios en la construcción.

Para lo primero, se trata de obtener la óptima utilización de la mano de obra contratada, que sea calificada y que rinda de acuerdo a estándares, así como de los materiales y equipos. Mientras que en el segundo caso se busca obtener la mejor propuesta de trabajo que implique ahorro en tiempo, costo y calidad con un determinado equipo de profesionales de la ingeniería civil y bajo las condiciones propias de trabajo de cada empresa que se refleje en sus respectivos cuadros financieros y de rentabilidad obtenida.

Sin embargo, se encuentra como problema que si los muros anclados nos permite realizar mayores profundidades de manera segura, no se optimizan los procesos que permitan la construcción de estos elementos estructurales de manera más eficiente. Ello requiere por tanto de un mayor estudio de la realización de nuevas propuestas que lleven a una mejora del proceso de construcción, nuevas metodologías de trabajo.

Se debe además tener una mejor planificación, ya que se presentan inconvenientes, como la no compatibilización de los planos de todas las especialidades, la falta de organización por parte del responsable técnico, maestro de obra, jefes de cuadrilla, que se traduce en perjuicio económico, pérdida de tiempo, mal uso de la mano de obra, equipos y máquinas de construcción.



Figura 1. Inicio de Obra
Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Excavación de Banqueta
Fuente: Elaboración propia

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Antecedentes Nacionales

Rengifo, Jose (2014 Pág. 13) del trabajo titulado “Muros anclados en arenas, análisis y comparación de técnicas de anclaje”, para obtener el título de ingeniero civil, facultad de Ciencias e Ingeniería, pontificia universidad católica del Perú, Lima. La presente tesis tiene como objetivo establecer y realizar una comparación entre tres técnicas de anclaje: anclajes temporales pos tensados, anclajes auto-perforantes y suelos enclavados, para ejecutarse en suelos arenosos en el Perú.

Para ello se definirá los conceptos teóricos de cada técnica de anclaje para conocer los detalles particulares que implican cada una de estas técnicas. Se empieza describiendo la técnica más aplicada en el Perú, que son los anclajes temporales pos tensado y realizando la presentación de otras dos técnicas muy usadas a nivel mundial, pero que aún no se aplican en el Perú por falta de conocimiento de las mismas.

Se efectúa el diseño de un anclaje general, que es independiente del tipo de técnica que se elija, con las características propias de un suelo arenoso. Dichas características se obtienen con un estudio de mecánica de suelos, donde se conocerá los esfuerzos ejercidos por el suelo para una profundidad del terreno de 12 m. Así se puede definir la profundidad de falla del terreno y asimismo determinar la longitud del anclaje a utilizar.

Se concluyó que una ventaja de utilizar la estructuración de muros pantalla fue que ésta minimiza los desplazamientos horizontales en comparación con otros tipos de estructuras de entibación (muro Berlínés, por ejemplo). Por ende, existen menos probabilidades de que se produzcan asentamiento significativos en el trasdós (cara del muro en contacto con el terreno) de las pantallas donde se encuentran emplazadas estructuras vecinas como lo son las calles, casas y edificios.

Finalmente a manera de aporte e información concisa para los fines de comparación se presentó un resumen con un cuadros con las 3 características

importantes entre las técnicas evaluadas. Además debemos recordar que estas valorizaciones y detalles mostrados en este capítulo son aplicables para los tipos de suelos arenosos o de similares características a los que se refiere en principio en este estudio.

Puelles, Jose (2011 Pág. 18) del trabajo titulado “Determinación de la capacidad de adherencia con fines de diseño optimizado de anclajes en suelos”, para obtener el título de maestría escuela de posgrado, facultad de Ciencias e Ingeniería, universidad nacional de ingeniería, Lima.

El presente estudio su objetivo fue evaluar el comportamiento de en anclajes pos tensados en muros cimentados en el conglomerado típico de la ciudad de Lima Metropolitana o en suelos con similares parámetros físico mecánicos. Los resultados expresados en fórmulas, tablas y gráficas, serán de utilidad para los proyectistas de anclajes en muros usados como cimentaciones en tensión. Asimismo, esta información puede ser usada como una guía para el diseño de anclajes pos tensados, y será de utilidad para la elaboración de una Norma Peruana para regular la buena práctica de diseño y ejecución de anclajes pos tensados en nuestro país.

El Perú no cuenta con una norma técnica para estos sistemas anclados y las metodologías empleadas actualmente si bien son patentadas por empresas nacionales, basan sus diseños en códigos extranjeros, y por consiguiente los parámetros considerados en los diseños no son locales. Entre estos parámetros, encontramos que el más significativo es la capacidad última de adherencia en el contacto suelo - lechada de cemento a lo largo del bulbo, por tratarse de un parámetro geotécnico y por tanto, propio de cada región. Por otro lado, no se dispone de información registrada sobre ensayos in-situ con fines de evaluar la capacidad última de adherencia para anclajes. De este modo, los diseños que se vienen elaborando en nuestro país, están basados fundamentalmente en valores representativos, obtenidos en estudios realizados en el extranjero

En concordancia con investigaciones hechas en otros países, los resultados del presente estudio, muestran que la capacidad de adherencia última es variable en relación inversa a la longitud del bulbo , apareciendo el concepto de factor de eficiencia en el diseño de los anclajes, el cual determina una longitud de

bulbo a partir de la cual, los incrementos no son significativos en términos de y por tanto de la capacidad de carga del anclaje en términos de la interacción suelo - lechada de cemento. De la Tabla 4.4. Se puede concluir también, que para las condiciones estudiadas, no resulta muy conveniente usar longitudes de bulbo superiores a 7.00 ml, pues la eficiencia de la capacidad de adherencia última en el contacto suelo - lechada de cemento, decrece sustancialmente a partir de esta longitud

El presente estudio permitirá analizar el comportamiento de los anclajes pos tensados cimentados en el conglomerado típico de la ciudad de Lima Metropolitana o en suelos con similares parámetros físico mecánicos. Los resultados expresados en fórmulas, tablas y gráficas, serán de utilidad para los proyectistas de anclajes usados como cimentaciones en tensión. Asimismo, esta información puede ser usada como una guía para el diseño de anclajes pos tensados en muros y será de utilidad para la elaboración de una Norma Peruana para regular la buena práctica de diseño y ejecución de anclajes pos tensados en nuestro país.

Otro aporte de la investigación es presentar un documento que pueda servir de guía o ilustración para que puedan ser usados como plantilla cuando se requiera elaborar otros proyectos.

Con la información recopilada, procesada y analizada se desprenden las conclusiones y recomendaciones que se derivan del estudio realizado.

Dentro del amplio concepto que significa la construcción, el trabajo intenta explicar sobre el uso correcto de instrumentos para lograr la optimización de procesos constructivos, pero para esto es necesario indicar que todo se inicia en el planeamiento.

Ramos Ríos (2013 pág.13), en la tesis titulada, "Propuesta y análisis de alternativas constructivas para la mejora en el acabado de los muros anclados caso de proyecto de edificaciones en la ciudad de lima" para optar por el título de Ingeniero Civil, facultad de ciencia e ingeniería, universidad peruana de ciencias aplicadas, Lima

Este estudio su objetivo es el proceso de construcción de los muros anclados. Durante el proceso de construcción de los muros anclados del proyecto se ejecutaron dos propuestas alternativas a su proceso constructivo. La primera implica un diseño alternativo para la distribución del paneado de los muros, con lo cual se busca disimular las juntas horizontales de construcción generadas en el acabado final de los muros de entrepiso de los sótanos. La segunda propuesta presenta un tratamiento alternativo para la cachimba, la cual genera un desperdicio de horas hombre y materiales para su demolición bajo un método tradicional. Ambas propuestas buscan maximizar la calidad del acabado de los muros, así como optimizar su proceso constructivo en términos de costos, tiempos y procesos. El diseño del concreto que se usará en los muros será realizado contemplando que se necesitará hacer un tensado de los anclajes, debido a que estos producen punzoamiento. El valor o resistencia de tensado lo define el proyectista en función del tamaño de la placa de fijación y de la carga de tensado. El uso de concreto acelerado es particular al plan de cada obra, no es una práctica usual. La finalidad principal se concluye que esta tesis es describir las alternativas constructivas propuestas en el proyecto; analizar su desempeño en la calidad del acabado de los muros, en el ahorro de costos y en la reducción de tiempos; y presentar estas mejoras como métodos alternativos al proceso constructivo de los muros anclados. De misma forma, reportar las desviaciones vistas en el acabado y analizar sus posibles causas.

La mejora en la calidad de los muros ha sido el principal beneficio que este estudio ha encontrado. De esta mejora derivan las demás, ya sea ahorro en el costo, la mejora en la productividad, la seguridad, etc.

Como aporte decimos que cada etapa de un proyecto es un proceso complejo que posee una gran variedad de procesos constructivos, los cuales deben siempre tener una constante supervisión, con miras de controlar cada etapa de procesos e identificar las mejoras aplicables dependiendo de las condiciones del proyecto. Adicionalmente se presenta el hecho de presentarle al cliente un producto bien hecho desde el inicio lo cual genera confianza hacia el contratista.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

Mozo, David (2012 Pág. 23) del trabajo titulado “Análisis y diseño de muros pantalla en suelos arenosos”, para obtener el título de ingeniero civil, facultad de Ciencias e Ingeniería, universidad Católica Santísima concepción, Concepción, Chile.

Este trabajo señalo que los muros pantalla también es una estructura de fundación profunda que tiene como principal objetivo contener los empujes horizontales del terreno en las inmediaciones de una excavación vertical, como también cumplen por si solas las funciones de estanqueidad, resistencia y protección. La estanqueidad impide el paso del agua, la resistencia soporta los empujes de suelo, de edificaciones circundantes y la protección de las excavaciones que se destina. Sin embargo algunas pantallas, utilizadas en los sótanos para el estacionamiento de vehículos, quedan con frecuencia sin acabados o en el mejor de los casos con una mezcla de cemento y arena desfavoreciendo la impermeabilidad de estas estructuras (Puller, 1994). Aunque al principio la función de los muros pantalla era solamente contener el empuje de suelo e impermeabilizar una excavación, también sirven para recibir las cargas verticales que les pueden transmitir otros elementos estructurales, es decir, sirven como parte de la construcción definitiva y constituyen una solución eficaz para limitar los movimientos del terreno y así reducir al mínimo los daños que se pueden presentar en construcciones que están próximas a la excavación. Estas estructuras trabajan fundamentalmente a flexión y resisten los empujes del suelo, deformándose controladamente. Su estabilidad viene dada, principalmente, por la profundidad de empotramiento en el terreno que se encuentra bajo el fondo de la excavación. Sin embargo, en algunas circunstancias puede ser necesario el empleo de elementos de apoyo para garantizar la estabilidad (anclajes temporales), o bien, para reducir los movimientos horizontales y/o verticales del terreno del trasdós, tales como: anclajes, puntales y losas, entre otros (Sanhueza, 2009).

Este trabajo hace una recomendación para excavaciones que superan los 14 m. de profundidad se encontraron factores de seguridad al empuje mayores al admisible, por lo tanto cualquier excavación superior a la admisible está latente

a presentar falla por empuje, así se optó por dejar al modelo del muro pantalla con 7 m. de empotramiento y 13 m. de excavación. Además se debe tener en cuenta los gradientes hidráulicos y las velocidades de flujo en la base de la excavación, ya que en esa zona se observaron gradientes y velocidades altísimas que pueden generar arrastre de partículas de suelo produciendo la pérdida del parte del empotramiento. Para evitar este fenómeno, se puede empotrar el muro pantalla en un lente de limo o estrato de menor permeabilidad para disminuir las velocidades de flujo y los caudales de infiltración.

Para proyectos de muros pantalla, se recomienda implementar instrumentos que midan los movimientos de la pantalla con el objetivo de comprobar que dichos movimientos se encuentren dentro del rango estimado en el cálculo de las deformaciones de la pantalla y estén por debajo de los valores admisibles señalados por el proyecto. Los instrumentos más comunes utilizados en países europeos son los inclino metros, estos permiten obtener la desviación del muro a partir de la diferencia de ángulo de inclinación relacionados con la distancia entre lectura e intervalos y constituyen uno de los principales métodos de investigación de deslizamiento y de control de movimiento transversal a un sondeo (Sanhueza y Oteo, 2009). Se debe tener en cuenta que la experiencia en otros países indica que los movimientos pueden ser significativos en la punta del inclino metro cuando estos no son anclados en estratos competentes, originando falsas lecturas de movimientos (Hsiao-Chou et al., 2010). Por lo tanto se recomienda utilizar estos instrumentos, ya que el sistema de entibación de muro pantalla se está utilizando bastante en el último tiempo y así se obtienen resultados reales para deformaciones de muros en suelos.

Rosero Freire (2014) pag17-18, en la tesis titulada “Análisis y diseño de muros anclados de hormigón armado y su aplicación en la estabilización de excavaciones profundas de subsuelo”, para obtener el título de ingeniero civil, facultad de ciencias e ingeniería, de la ciudad de Ambato en Ecuador,

Los muros anclados son de mucha utilidad en excavaciones de tierra, tal como es el caso de la construcción de muros para fundaciones de edificaciones, taludes de carreteras, en estribos de puentes, etc., en donde se requieren cortes verticales o semi verticales. La importancia de este tipo de muros radica, sobre

todo en su gran aporte a la estabilidad de las masas de suelo. Un prerrequisito para la utilización de un sistema con anclajes, es que un estrato portante adecuado del subsuelo debe encontrarse dentro de una longitud económica a la excavación.

Específicamente se pueden aplicar en el tema de un edificio, que se ubicará en un terreno en donde hay que excavar un talud y que al realizar un corte del mismo se generarán grandes fuerzas laterales ocasionadas por los empujes del terreno y por el peso de las edificaciones vecinas al proyecto. Es por ello que los muros anclados pueden ser usados en lugar de las excavaciones convencionales para soportar este tipo de fuerzas. En subsuelos de edificios se puede utilizar como pantalla un muro de hormigón armado temporal que sea reforzado con anclajes permanentes y luego se pueda construir el muro del edificio. Cabe mencionar que existen muchas variantes de este método en fundación de edificios.

Se concluye que todas esas investigaciones presentadas, serán la base de la investigación de la presente tesis, ya que brindan los conceptos generales y el marco teórico necesario para poder plantear la comparación de técnicas de anclajes. Presentan además un avance en la tecnología de la construcción y los cambios necesarios a lo largo del tiempo para la contención de muros para edificaciones en el Perú.

Pedro Valdez (2011) pag17-18, de la tesis titulada, “Manual de diseño y construcción de muros anclados de hormigón proyectado”, para obtener el título de ingeniero civil, facultad de ciencias e ingeniería, universidad de San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.

En el presente trabajo de investigación su objetivo fue el proceso de diseño y construcción de muros anclados de hormigón proyectado, el conocimiento profundo de las bases teóricas y prácticas es fundamental con el trabajo de esta tesis se pretende estudiar, discutir y aplicar los principales aspectos que intervienen en el diseño y/o la construcción de muros anclados de hormigón proyectado. Dentro de los temas que se topan en esta tesis, los más relevantes para el diseño son: la interacción de los anclajes con el suelo los modos de falla

interno, los modos de falla externos el desempeño estructural de la pantalla del muro, la utilización de programas computacionales como ayuda, etc. También los temas fundamentales para la aplicación que se topan en este trabajo son: los procesos constructivos con su respectiva secuencia, la instalación de drenajes, las pruebas de tensión de los anclajes, la perforación de los anclajes, las características del hormigón utilizado para la pantalla, etc.

Como conclusión decimos que los muros anclados de hormigón proyectado y los muros anclados de hormigón armado tienen muchas similitudes ambas son utilizadas para estabilizar taludes y/o excavaciones profundas ambas utilizan anclajes para su desempeño estructural sin embargo su desempeño estructural son tan diferentes que deben ser discutidos en dos manuales completamente diferentes.

En cuanto a sus procesos constructivos existen diversos aspectos que deben ser contemplados, la secuencia de ejecución del muro, la conformación del hormigón proyectado el traslape de los aceros o mallas son algunos de ellos en este capítulo se tomara como referencia las consideraciones constructivas señaladas por Elias Et al (2003) y Byire Et al (1998). Estas consideraciones están apegadas a la práctica común de U.S Highway Service. Se presentara una visión completa y detallada de los procesos constructivos que se utilizaran. Los muros de hormigón armado son diseñado para resistir la presión del terreno sobre el muro y por ende se refuerza al hormigón para resistir los esfuerzos de flexión causadas por ella.

La importancia de la presente tesis abarca las condiciones del suelo, estudio de suelos expansivos generalmente por humedad presente en las diferentes zonas, fallas críticas de talud, fallas por deformaciones de muros, fallas por tensión de anclajes así también analiza los procesos constructivos según como sea construido un muro de este tipo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Muros anclados

SEGUN (Valdez Pedro-2011) Los muros anclados son utilizados para la construcción de muros de retención o para asegurar cortes en excavaciones. Los anclajes son usados para proporcionar una precarga de los sistemas estructurales aplicando tensión por medio de sistemas hidráulicos al tendón del anclaje, que puede ser tanto barras como cables de acero de alta resistencia. El cable o barra entonces será enlazado al suelo o roca por medio de una lechada cemento. La precarga aplicada servirá entonces para limitar el desplazamiento de la estructura, esto con el fin de evitar asentamiento que puedan ocasionar el daño en estructuras existentes o la falla de un corte generado ya sea por una excavación. Los anclajes varían en su longitud dependiendo tanto de la estratigrafía del sitio y sus condiciones geológicas, como la geometría y cargas a las que se ven sometido, por lo que los anclajes pueden ser de típicamente de 30 ton a 60 ton. Los anclajes permanentes incorporan una variedad de sistemas de la protección contra la corrosión que son determinados por las condiciones específicas del sitio de trabajo, al presupuesto y a la duración de la obra.

Como se mencionó anteriormente los anclajes empiezan a trabajar en el momento que son sometidos a la precarga, sin la necesidad de que se deba dar un desplazamiento en el elemento a estabilizar. Por lo que su función en sitios donde el talud se encuentra en colindancia con estructuras existentes es muy efectiva, ya que evita el daño de las estructuras por asentamientos.

MUROS ANCLADOS

Según (Rosero Freire- 2014) Los muros anclados son sistema para la estabilización de los terrenos de mucha utilidad en excavaciones de tierra, tal como es el caso de la construcción de muros para fundaciones de edificaciones, taludes de carreteras, en estribos de puentes, etc., en donde se requieren cortes verticales o semi verticales. La importancia de este tipo de muros radica, sobre todo en su gran aporte a la estabilidad de las masas de suelo. Un prerrequisito para la utilización de un sistema con anclajes, es que un estrato portante

adecuado del subsuelo debe encontrarse dentro de una longitud económica a la excavación.

MUROS ANCLADOS

Según (Rengifo jose_2014) muros pantalla o muros anclados son sistemas de estabilización de taludes que se usan para las excavaciones profundas para la ejecución se recomienda implementar instrumentos que midan los movimientos de la pantalla con el objetivo de comprobar que dichos movimientos se encuentren dentro del rango estimado en el cálculo de las deformaciones de la pantalla y estén por debajo de los valores admisibles señalados por el proyecto. Los instrumentos más comunes utilizados en países europeos son los inclinómetros, estos permiten obtener la desviación del muro a partir de la diferencia de ángulo de inclinación relacionados con la distancia entre lectura e intervalos y constituyen uno de los principales métodos de investigación de deslizamiento y de control de movimiento transversal a un sondeo.

MUROS ANCLADOS

Según (Almonte Juan 2011) Los muros anclados constituyen un tipo de cimentación profunda muy usada en edificios de altura que actúa como un muro de contención y brinda muchas ventajas por ahorro de costos y mayor desarrollo en superficies

Es la tipología de cimentaciones más difundidas en áreas urbanas para edificios con sótanos en un predio entre medianeras, en parkings y a modo de barreras de contención de agua subterránea en túneles y carretera.

El muro anclado es un muro de contención que se construye antes de efectuar el vaciado, y transmite los esfuerzos al terreno.

Estos elementos estructurales subterráneos se emplean también en forma temporal para la contención y retención de paredes.

DIMENSIONES

1.3.1.1. Anclajes

El diseño del anclaje, en cuanto a las necesidades de capacidad resistente de sus materiales constituyentes y del terreno adherente. Se consideran los tipos de anclajes más frecuentes en España, cuyos tirantes estén constituidos por

cables o barras de acero, con independencia de su vida útil, cuyos esfuerzos se transmiten al terreno mediante inyección de lechada de cemento. No obstante, los anclajes permanentes en ambiente marino, o en terrenos claramente agresivos por otras causas, además de lo establecido en esta Guía, requerirán un estudio especial respecto a la estabilidad de las lechadas de cemento y las protecciones contra la corrosión. Por otra parte, los anclajes fijados al terreno con dispositivos mecánicos, o cartuchos de resina, también requerirán un estudio específico adicional de la parte que transfiere la carga al terreno. (Blanco Antonio-2010 pag 18)

1.3.1.2. Diseño de mezclas

El diseño de mezcla es un procedimiento empírico, y aunque hay muchas propiedades importantes del concreto, la mayor parte de procedimientos de diseño están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad determinada así como la manejabilidad apropiada para un tiempo determinado, además se debe diseñar para unas propiedades que el concreto debe cumplir cuando una estructura se coloca en servicio.

Es importante saber que se han realizado una gran cantidad de trabajos relacionados con los aspectos teóricos del **diseño de mezclas de** concreto, en buena parte se entiende que el **diseño de mezcla** es un procedimiento empírico, y aunque hay muchas propiedades importantes del concreto, la mayor parte de procedimientos de diseño están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad determinada así como la **manejabilidad apropiada para un tiempo determinado**, además se debe diseñar para unas propiedades que el concreto debe cumplir cuando una estructura se coloca en servicio.

Una mezcla se debe diseñar tanto para estado fresco como para estado endurecido. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada en estado fresco son las de manejabilidad, resistencia, durabilidad y economía.

Según (Valdez Pedro-2011)

1.3.1.3. Proceso Constructivo

Los constructores de proyectos civiles se enfrentan permanentemente al reto de aumentar la productividad a través de la optimización de recursos y la interacción de los mismos, situación que ha sido abordada desde diferentes perspectivas utilizando estrategias computacionales y manuales. Este reto también exige al sector de la construcción, la implementación de nuevas tecnologías de información y herramientas digitales como estrategia efectiva para la captura de datos confiables que contribuyan en mejorar indicadores de productividad, seguridad y calidad. Particularmente en este trabajo se presenta una propuesta para la generación de valor en proyectos de construcción, a través del uso de tecnologías para captura de información digital que permiten hacer una reingeniería de procesos constructivos a través de la implementación de la filosofía Lean Construcción y la simulación digital. Inicialmente se presenta el diseño y desarrollo de un módulo programable y autónomo para captura de imágenes digitales de procesos constructivos, con alimentación a través de energía fotovoltaica. Se incluyen equipos de hardware y componentes electrónicos como cámaras fotográficas, cámaras de video, tarjetas electrónicas, computadores, paneles solares, plataforma web y sistemas de comunicación; controlados a través de un software diseñado específicamente para este fin, que facilita el control de equipos y componentes. Este sistema facilita la toma de decisiones respecto a métodos constructivos y recursos involucrados, con el fin de minimizar el costo y aumentar los rendimientos. En la segunda parte del documento se presentan los resultados obtenidos de la implementación del módulo en la construcción de un proyecto de edificación en la ciudad de Bogotá, Colombia. El documento incluye el análisis de la información obtenida, la caracterización de procesos constructivos utilizando videos Time-Lapse y la realización de un modelo de simulación digital del proceso constructivo. Los resultados obtenidos, permiten reducir tiempos de ciclo y dar un mejor uso a los recursos, representando ahorro de recursos para el proyecto. Según (Revista de ingeniería y construcción versión on line ISSN 0718-5073 agosto-2012)

1.3.2. Excavaciones Profundas

Excavaciones.- (Moscoso Barrios-2011) Es la operación de cortar y remover cualquier clase de suelo independiente de su naturaleza o de sus características físico-mecánicas, dentro o fuera de los límites de construcción. Su ejecución incluye las operaciones de nivelación y evacuación del material removido a su lugar de disposición final.

1.2. Tipos de excavación La excavación se establece de cuatro maneras, siendo estas:

- Por su profundidad
- Por su nivel de detalle
- Por tipo de material excavado
- Por su grado de humedad

1.2.1. Por su profundidad

- Poco profundas Son aquellas que se encuentran en el rango de uno a cinco metros de profundidad.

2 Se puede llevar a cabo ya sea con maquinaria, de una potencia de 80 Hp o menor, como lo son retroexcavadoras, o también con uso de mano de obra de forma intensiva, se da sin construcción de rampas para la salida de camiones, únicamente de aquellas utilizadas por el personal. A pesar de su poca altura, si se debe tomar en cuenta el uso de sistemas de protección de taludes durante su realización, como lo son los apuntalamientos, los cuales son los más recomendados, debido a su fácil colocación y desmontaje al finalizar el proceso de excavación. Según (Moscoso Barrios 2011 pag 61-62).

1.3.2.1. Características Físicas

Las fracciones gruesas, arena y grava, cuando no están cubiertas de arcilla y limo carecen prácticamente de plasticidad y de tenacidad. Su capacidad de retener agua es escasa y debido a los grandes espacios entre sus partículas separadas, el paso del agua gravitacional es rápido. Facilita así el drenaje y el eficaz movimiento del aire. Los suelos en los que predominan la arena o la grava, por esto, son de carácter abierto poseen un buen drenaje y aireación y no ofrecen resistencia al laboreo.

Las partículas de arcilla normalmente son laminares como la mica, y si se humedecen son muy plásticas. Cuando se moja la arcilla con una cantidad adecuada de agua, se expande y se vuelve pegajosa Las partículas de limo tienden a ser irregulares, distintas en forma y raras veces lisas o pulidas. Son

en su mayoría partículas microscópicas, siendo el cuarzo el mineral dominante. La fracción limo posee alguna plasticidad, cohesión y adsorción debido a una película de arcilla que recubre las partículas de la fracción, pero desde luego, en mucho menor grado que la propia fracción de arcilla. La dominancia de fracciones finas en un suelo, le determina una textura que tiende a retardar el movimiento del agua y aire. Un suelo así será altamente plástico y fuertemente adhesivo cuando esté demasiado mojado, y será pesado y convertido en terrones al secarse, a menos que se trabaje adecuadamente. La expansión y contracción suele ser grande, al mojarse y secarse alternativamente, y la capacidad de retener agua de los suelos de textura fina es alta en general. Como acaba de decirse tales suelos se llaman pesados por sus cualidades de difícil laboreo, en contraste marcado con los livianos, de fácil laboreo, los suelos arenosos. Sin embargo, suelos de textura fina pueden poseer buenas características de drenaje y aireación, si tienen una buena estructura. Esta propiedad se discute adelante. Según (Sanchez, 2014), pag-14) mecánica de suelos

1.3.2.2. Características Mecánicas

Las propiedades mecánicas de un suelo permiten al ingeniero de cimentaciones llegar a un diseño de la obra civil en la etapa de estudio, considerando los tres grandes problemas a los que él comúnmente se enfrenta como son: Los estados límite de falla (que trata sobre la estabilidad de las estructuras). Los estados límite de servicio (que se refiere a los hundimientos totales y diferenciales que sufrirá la cimentación y la superestructura). El flujo de agua a través de los suelos que influye en el comportamiento de los mismos. Para analizar estos problemas se emplean modelos que se alimentan de los parámetros obtenidos ya sea de pruebas de campo o ensayos de laboratorio de permeabilidad, deformabilidad, resistencia y propiedades dinámicas, en muestras lo menos alteradas posible, o al menos tratando de reproducir en el laboratorio su grado de compactación en estado natural. Según (Yguartua , 2010)

1.3.2.3 Excavaciones

Si existen estudios de suelos o geológicos suficientes, al momento de iniciar una excavación serán de gran utilidad para una clasificación previa del estrato, para que el cliente y el contratista conozcan que clase de material que se extraerá.

Si en la ejecución de una excavación el Contratista considera que hay un cambio en la clasificación anterior, conjuntamente con el cliente, el contratista verificara, reclasificara, medirá el material ya excavado, dejando los puntos de referencias fácilmente determinables para medir el volumen con la nueva clasificación, negociándose así el costo que representará la movilización de este nuevo tipo de material. Se debe tomar en cuenta el factor de expansión que tendrá el material, al momento de determinar la cantidad de metros cúbicos a ser movilizados, los factores varían según la actividad a realizar.

Luego de haber determinado el tipo de material excavado, el grado de humedad, y si la excavación presenta cualidades especiales, se deberá seleccionar la herramienta y equipo que será utilizada, afectado directamente el costo del proyecto.

Este renglón es cobrado según la cantidad de metros cúbicos que se retiran, se obtiene el precio unitario que representa la movilización de todo el volumen de la excavación masiva.

En este renglón, el movimiento del material hacia su lugar de disposición es una de los elementos que mayor relevancia toma, ya que el precio por viaje debe encontrarse en un rango que no encarezca el proyecto, ya que este será el elemento que mayores recursos percibe. Según (Luis Moscozo Barrios pag 63) tesis "Metrología para la ejecución y control de excavaciones en sótanos para edificios"

1.3.3. Marco conceptual

Profundidad del sótano

Esta viene definida por los requerimientos de espacio que presente la edificación a construir, ya que en cada proyecto son diferentes y de esta manera se ve influenciada la profundidad del sótano. La profundidad es un factor muy

importante a considerar por las siguientes razones: a mayor profundidad, las operaciones de corte y carga se deben realizar con mayor cuidado, ya que las rampas de salida aumentan de pendiente y la movilidad en el área de excavación se reduce. Hay que tener claro que toda variación a la profundidad de excavación produce un cambio de logística en el trabajo a realizar, que conlleva a que el precio aumente o disminuya, según sea el caso; por ejemplo: si durante la excavación se realiza un cambio de profundidad, se deberá establecer una cota 76 base y a partir de allí se deberán realizar los estudios pertinentes para determinar si existe la posibilidad de cambiar estrategias y por lo tanto, el precio del trabajo, en el caso que se disminuya la profundidad del sótano, se deberá considerar realizar un relleno estructural, del cual se deberá negociar su precio.(Moscozo,2011 pag75)

Excavación estructural

Se refiere al proceso de excavación para las zanjas de cimentación, esta requiere mayor cuidado al momento de realizarla. La forma de ejecución podrá ser tanto con maquinaria o a mano, dependiendo del tamaño, ubicación y profundidad de la misma. La maquinaria para realizarla, en su mayoría, consiste de retroexcavadora de una potencia aproximada de 80 Hp. El precio para realizar este tipo de excavación es más alto que el de la masiva, esto debido a que se debe realizar un correcto tallado de la zanja de la cimentación, lo cual incurrirá en mayor tiempo de ejecución. Para la realización de este renglón se debe considerar la mano de obra que podría necesitarse para realizar el tallado final de la zanjas de cimentación, 64 como también la herramienta necesaria tal como: palas, piochas, azadones y hasta maquinaria hidráulica de mano.(Luis Moscozo,2011, pag 63)

Diseño de mezclas

Uno de los métodos más utilizados para elaborar diseños de mezcla es el contemplado en el ACI 211. Este documento nos da un alcance para comenzar a trabajar y encontrar proporciones aproximadas en el diseño de un concreto nuevo. Adicionalmente a esto y para poder conseguir un mejor aspecto de nuestro concreto, ya que inicialmente con el método ACI obtuvimos un concreto

patrón ligeramente pedregoso, se realizaron mezclas de prueba con diferentes proporciones de Agregado Fino-Agregado Grueso; concluyendo que con 50%-50% se conseguía un buen aspecto del concreto en estado fresco.

En base a la experiencia obtenida utilizando el método ACI y realizando las mezclas de prueba, se consiguió un diseño de mezcla patrón que satisfizo nuestros requerimientos inicialmente planteados. Obtenido el diseño patrón, se pudieron obtener a partir de él los demás diseños de mezcla usando proporciones de reemplazo de cemento por relave (Anicama Gerson, 2010, pag 32).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la construcción de muros anclados mejora el análisis de los procesos constructivos en excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?

1.4.2. Problema específico

¿De qué manera la incidencia de los anclajes mejora los procesos de excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?

¿En qué forma el diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?

¿De qué manera el proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?

1.5. Justificación

Justificación teórico.- (Borja Suarez, 2012) Este tipo de investigación se plantea cuando el propósito de la investigación es generar reflexión y debate académico sobre conocimientos existentes.

Facilita la expansión de la ciencia, de la teoría de la ingeniería civil y así ampliar los enfoques teóricos a partir del estudio de casos.

Justificación práctico.- (Borja Suarez, 2012) existe para resolver un problema además de plantear la interrogante de para qué es necesario llevar la investigación.

Es importante poner en práctica lo que dice la teoría, lo que es la capacidad de predicción del modelo. Se tiene que realizar este tipo de estudios para poder resolver los problemas de falta de espacios de estacionamientos en las edificaciones.

Justificación metodológica.- (Borja Suarez, 2012) La investigación ayudara a crear un nuevo instrumento de redacción de datos.

El ámbito metodológico constituye la raíz de la construcción. Permite implementar una metodología que pueda ser aplicada por otras experiencias, y así validarla, para que constituya un caso de aplicación en el ámbito de la ingeniería civil.

Justificación social. – (Borja Suarez, 2012) La investigación tendrá una trascendencia en la sociedad y habrá un beneficio para esta.

El tema de estudio es importante porque permitirá que más personas puedan aprovechar mejor los espacios para los estacionamientos.

1.6. Hipótesis

Hipótesis General

Las estructuras de contención anclados permiten mejorar excavaciones profundas para edificaciones- Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.

Hipótesis Específicos

Los anclajes de muros mejora el análisis de los procesos constructivos en las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.

El diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.

El proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar de qué manera la construcción de muros anclados mejora el análisis de los procesos constructivos en excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017

1.7.2. Objetivo Específicos

Determinar de qué manera los anclajes mejora los procesos de excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.

Determinar en qué forma el diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017

Determinar de qué manera el proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017

METODO

3.1. Diseño de Investigación

3.1.1. Enfoque cuantitativo.

Según (Borja Suarez, 2012). Plantea de una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con lo que podría contestar las preguntas de la investigación y probar las hipótesis.

3.1.2. Método deductivo

Según (Borja Suarez, 2012 pág. 8) El método científico es el procedimiento que se sigue para contestar las preguntas de investigación que surgen sobre diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y sobre los problemas que afectan a la sociedad. Bajo esta consideración en la presente investigación se aplicara el método científico.

3.1.3. Tipo de estudio aplicada

Según (Borja Suarez, 2012 pág. 10) es una investigación aplicada ya que se aplicará un enfoque técnico en base al estudio de técnicas y herramientas para poder elaborar un modelo del proceso constructivo de muros pantalla en construcciones de edificaciones, según.

3.1.4. Nivel de estudio Explicativo correlacional

Según, (Arias, 2012 pág. 26)) La Investigación en este Proyecto es Explicativa por que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

3.1.5. Diseño de investigación *No experimental.*

Según (Borja Suárez, 2012 pág. 28) El diseño es no experimental, ya que se realiza sin la manipulación de los hechos de la realidad, con el fin de observar el fenómeno en su contexto natural para después analizarlos. Se recoge información de las edificaciones tal y como se encuentran en los hechos y sus respectivas formas de construcción.

3.2. Variables, operacionalización

3.2.1. Variables

- Muros anclados
- Análisis de procesos constructivos

3.2.2. Operacionalización de variables

“Muros anclados para mejorar el análisis de procesos constructivos en Excavaciones profundas del edificio Santo Toribio San Isidro 2017”

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Muros Anclados	“ Los muros anclados son utilizados para la construcción de muros de retención o para asegurar cortes en excavaciones. . Según(Hernán de solminihac)”	Los muros anclados se evalúan tomando en cuenta los anclajes, ensayos y su diseño de mezcla; sin embargo se evaluaran desde el control y calidad de perforación hasta el diseño en su prueba de asentamiento, medidas a través de fichas.	Anclajes	Características del cable Angulo de inclinación Esfuerzo de tensión	Ficha de recolección de datos
			Diseño de mezclas	Relación A/C Trabajabilidad Asentamientos	
			Proceso constructivo de muros	Acero de refuerzo Encofrado de muros Colocación de concreto	
Análisis de procesos constructivos	“Medida de eficiencia, efectividad y eficacia en el uso de los materiales de construcción, equipos, herramientas y el tiempo de trabajo de los operarios para alcanzar estándares que sirven como referencia en los sistemas constructivos. Según(Hernán de solminihac)”	El análisis de procesos constructivos se evalúa una vez iniciado el proyecto así como también durante sus diferentes etapas de la construcción de los muros anclados para ello es necesario considerar las características físicas y mecánicas de los suelos da valiosa información para la toma de decisiones en la etapa de excavaciones profundas, su medición se ejecuta a través de fichas de recolección de datos	Características físicas	Peso específico Humedad del suelo Tipo de suelo	
			Características mecánicas	Cohesion Angulo de fricción interno Capacidad de carga Excavación masiva Excavación de banquetas Excavación manual	

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Para (Arias, 2012 pág. 81). Para nuestra investigación La población está conformada por los edificios de san isidro que usen este tipo de muros anclados para la contención de sus excavaciones profundas.

3.3.2. Muestra

Según, (Arias, 2012 pág. 83) describe que cuando por diversas razones resulta imposible abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población accesible, se recurre a la selección de una muestra, en este caso se tomara como muestra los muros anclados de la obra "Santos" de santo Toribio 465.

3.3.3. Muestreo

No Probabilístico de Tipo Intencional según (Paitan, 2014) pag 182 Define al muestreo no probabilístico de tipo intencional como al Sub grupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad si no de las características de la Investigación. La muestra ha sido tomada a base de criterios pre establecidos por el encargado de este proyecto.

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

En cuanto a las técnicas de investigación se aplicará la observación directa de los hechos. Según la naturaleza de la investigación el instrumento lo conformara una Ficha de Recolección de Datos debidamente validada por juicio de tres expertos así como también se recurrió a la investigación de un estudio de suelos la cual fue hecho por una reconocida universidad del Perú.

3.5. Métodos de análisis

Se utilizó el programa Excel en la elaboración de los cuadros para los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado in situ mediante la observación directa

3.6. Aspectos éticos

Los principios éticos de la investigación se aplicarán teniendo en cuenta el manejo veraz y honesto de la metodología de un trabajo de investigación, además del consentimiento informado, cuidando la privacidad y confidencialidad de la información, además de los principios establecidos por la universidad, para el desarrollo de trabajos de investigación de tipo académico.

ANALISIS Y RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

San Isidro es, actualmente, un distrito que une a su tradición la modernidad y el progreso. Su gran desarrollo urbano con residencias, edificios multifamiliares, centros comerciales y financieros muestran su arquitectura que incorpora los últimos avances de diseño dando una personalidad muy singular a nuestra ciudad.

4.2. Recopilación de información

Para realizar la correspondiente tesis de investigación se tuvo que recopilar información por medio de libros, Tesis, revistas, videos y así obtener mayor información que nos ayude a tener más conocimiento sobre el comportamiento de los muros anclados.

4.2.1. Trabajos de campo

Los trabajos fueron realizados in situ mediante la Observación directa, para poder observar el comportamiento de las construcciones vecinas así como las banquetas de igual forma fueron realizados con equipos de medición como teolitos para poder obtener medidas que nos permita tener precisión al momento de los trazos de los muros así como la ubicación de los anclajes en los muros

4.2.2. Ensayos de laboratorio

Según los objetivos fijados se realizaron los siguientes estudios Estudio de suelos con el objeto de tener valiosa información para cálculos estructurales y de empujes de terrenos para los muros anclados. Estudio de los cables obteniendo una certificación que nos permite tener certeza de la resistencia de los mismos Los resultados y las certificaciones se muestran en el anexo adjunto

4.3. Procesado de la información recopilada

4.3.1. OE1

Manera como los anclajes mejora los procesos de excavaciones profundas

Tabla 2 Incidencia de anclajes en excavaciones profundas

Incidencia de anclajes en excavaciones profundas			
Incidencia del anclaje	Muros anclados		
	Cable para	Angulo de inclinación	Esfuerzo de tensión
Anclaje 3 cables	60	60	60
Anclaje 4 cables	80	65	75
Anclaje 5 a más cables	100	70	90

Fuente: Elaboración propia

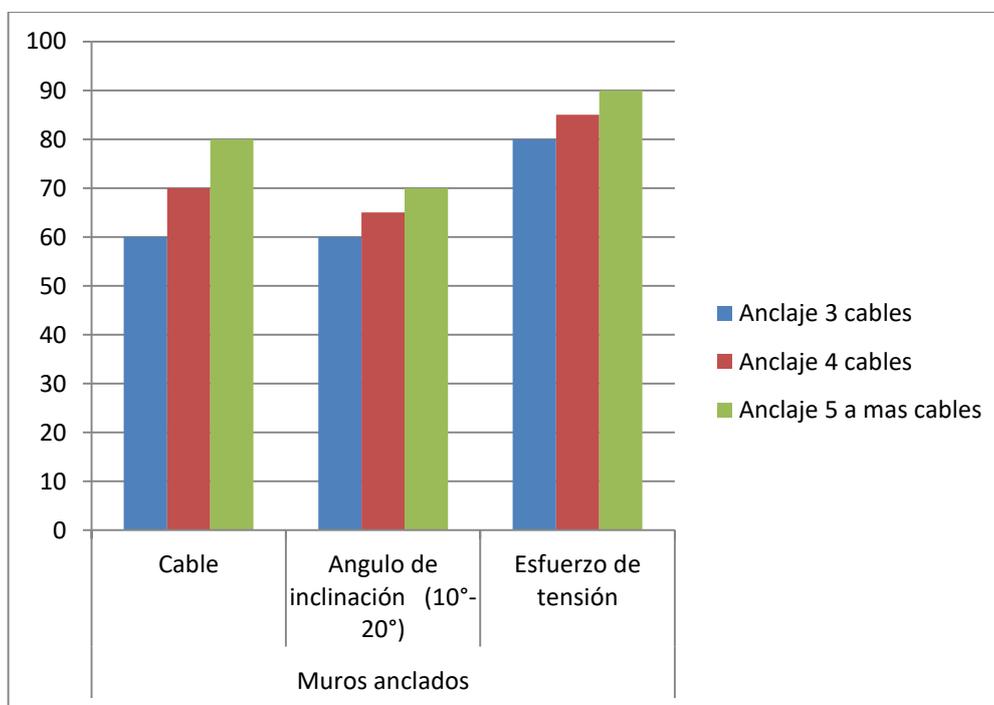


Figura 3. Incidencia de Anclaje

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION: En la tabla 1, se presentan los alcances del esfuerzo de tensión de los cables Para muro anclado.

4.3.2. OE2

Forma como el diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones.

Tabla 3. Diseño de mezclas

IMFLUENCIA DE DISEÑO DE MEZCLA			
	Muros anclados		
	RELACION A/C	TRABAJABILIDAD	ASENTAMIENTO
ALTO	100 %	100%	90%
MEDIO	100%	98%	95%
BAJO	90%	95%	90%

Fuente: Elaboracion propia

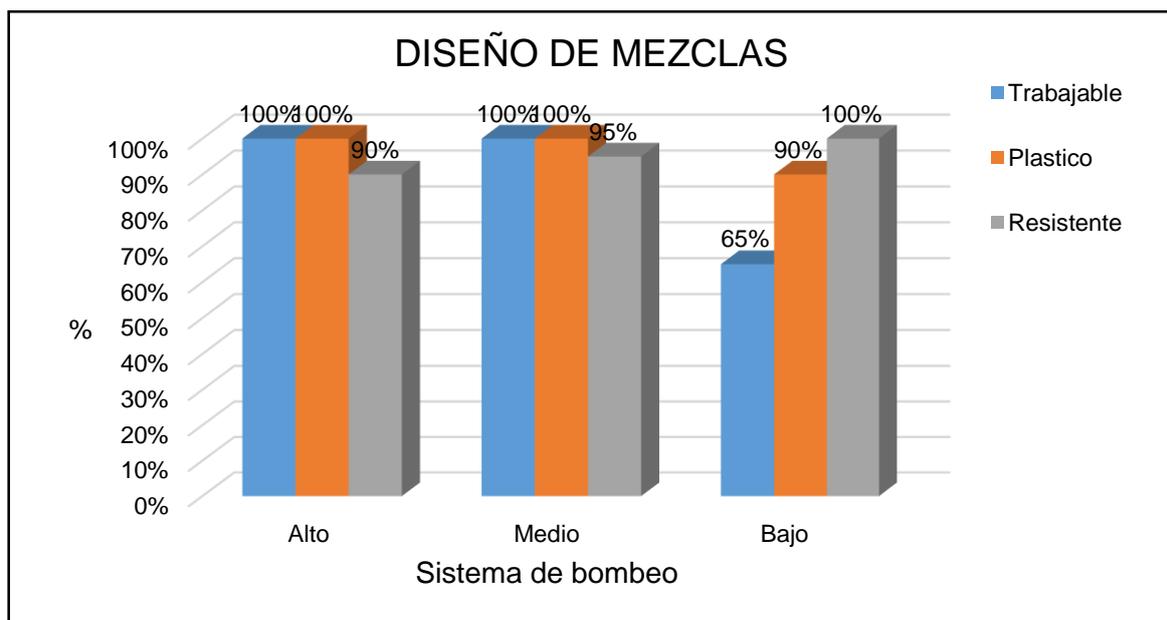


Figura 4. Diseño de Mezcla

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION: En la tabla 2, se presentan el diseño de la mezcla y su importancia para la optimización de los muros anclados.

4.3.3. OE3

Manera como el proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones.

Tabla 4. Proceso Constructivo de Muros

PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS			
	Muros anclados		
	ACERO DE REFUERZO	ENCOFRADO DE MUROS	COLOCACION DE CONCRETO
ALTO	100 %	100%	100%
MEDIO	98%	98%	100%
BAJO	95%	95%	100%

Fuente: Elaboración propia

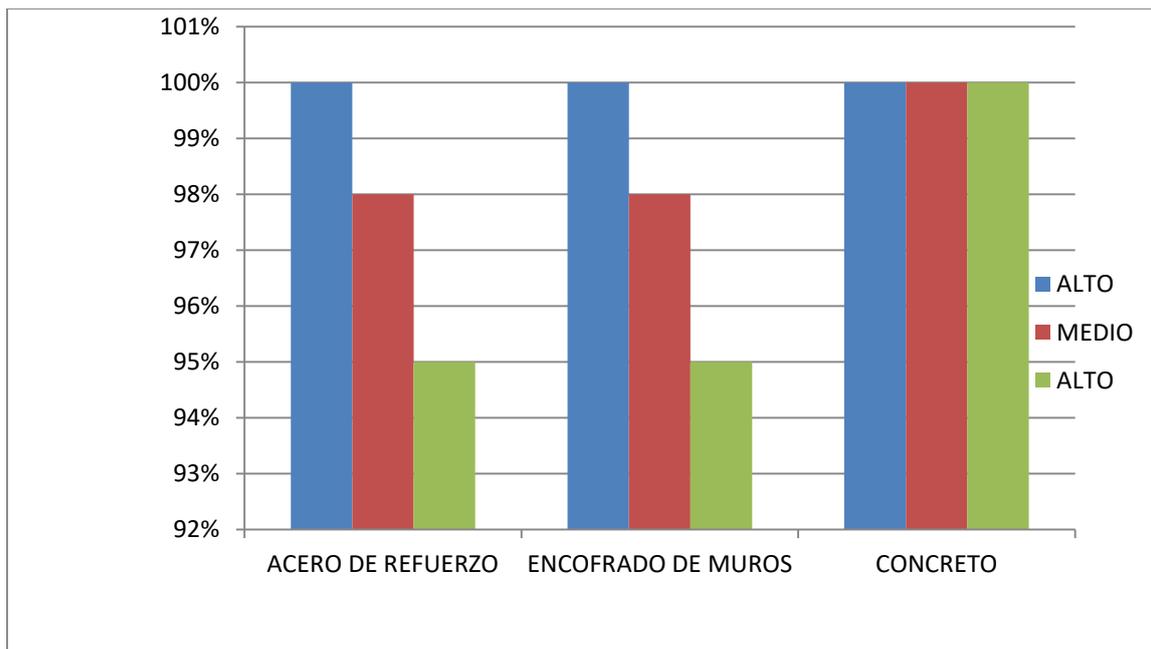


Figura 5. Proceso constructivo de muros

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION: En la tabla 3, se presentan las diferentes etapas en el proceso constructivo de los muros anclados.

4.3.4. OG

Manera como la construcción de muros anclados mejora el análisis de los procesos constructivos en excavaciones profundas.

Tabla 5. Análisis de Excavaciones profundas

ANALISIS DE EXCAVACIONES PROFUNDAS			
	EXCAVACIONES		
	EXCAVACION MASIVA	EXCAVACION DE BANQUETAS	EXCAVACION MANUAL
ALTO	100%	100%	98%
MEDIO	95%	98%	98%
BAJO	93%	93%	95%

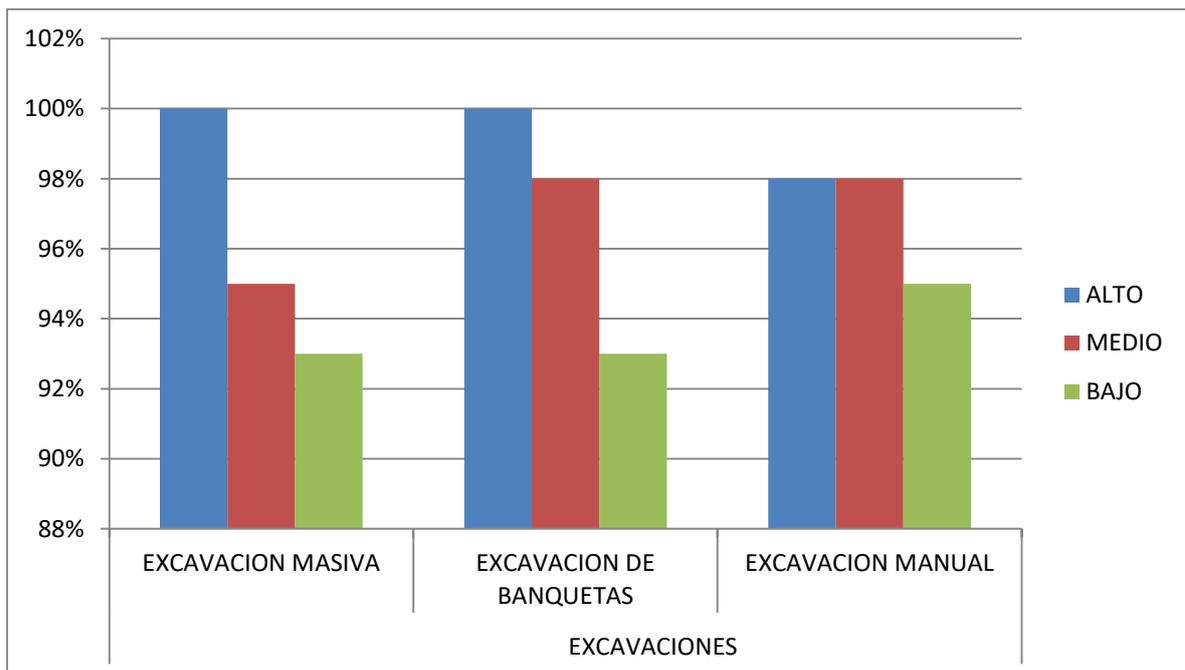


Figura 6. Análisis de Excavaciones

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION: En la tabla 4, se presentan la importancia de las diferentes etapas en el proceso constructivo de los muros anclados.

DISCUSIONES

5.1. Discusión OE1

Rengifo, Jose (2014) en su estudio titulado "Muros anclados en arenas, análisis y comparación de técnicas de anclaje", llegó a la conclusión que los anclajes para muro nos permite mejorar notoriamente los tiempos de los procesos constructivos además del índice de accidentes para este tipo de trabajos, por que minimiza los desplazamientos horizontales.

Mientras que los resultados de ensayo de tracción usados en los muros del presente trabajo de investigación con cables de la marca TYCSAPSC de 6.30mm de diámetro dieron como resultado carga máxima de 23 toneladas a la rotura.

El uso de los anclajes permite estabilizar el muro, teniendo en cuenta que los mayores esfuerzos se presentan en las zonas inferiores, sobre todo cuando hay cargas vivas y muertas en la parte superior del perímetro del terreno de ahí que los trabajos de muros anclados es alternado.

Los anclajes son calculados de acuerdo a la capacidad portante, humedad del suelo, cohesión, ángulo de fricción del terreno así como también la carga máxima, esfuerzo máximo, área efectiva, del cable.

5.2. Discusión OE2

(Ramos, 2013) En su estudio titulado "Propuesta y análisis de alternativas constructivas para la mejora en el acabado de los muros anclados caso de proyecto de edificaciones en la ciudad de Lima" llegó a la conclusión que el diseño del concreto que se usará en los muros mejorara la resistencia se necesitará hacer un diseño que contemple el tensado de los anclajes, debido a que estos producen punzonamiento. El valor o resistencia de tensado lo define el proyectista en función del tamaño de la placa de fijación y de la carga de tensado.

Mientras que los resultados para este trabajo de investigación nos dice que la relación A/C es considerada en 100% su importancia ya que este resultado nos arrojará la resistencia final del concreto que se usara en los muros pantalla teniendo en cuenta que algunos de estos muros recibirán carga de punzonamiento

La influencia de diseño de mezclas en las excavaciones profundas depende de la calidad del concreto a vaciar teniendo en cuenta las alturas de los muros pantalla promedio $h=3.00$ mt. Además de la cantidad de acero de refuerzos de los muros propios que son parte de la estructura final del edificio y de los refuerzos por punzoamiento usados en la zona de anclaje que son muy importantes en el funcionamiento de los muros. Un buen diseño de mezclas nos permite evitar las cangrejeras, segregaciones, y vacíos que son muy perjudiciales para el resultado final de los muros. El diseño de mezclas se logra con el control de la relación A/C, trabajabilidad, Slump y control en el vaciado y vibrado del concreto.

5.3. Discusión OE3

(Valdez, 2011) "Manual de diseño y construcción de muros anclados de hormigón proyectado" se llegó a la conclusión en cuanto a los procesos constructivos existen diversos aspectos que deben ser contemplados, la secuencia de ejecución del muro, la conformación del hormigón proyectado el traslape de los aceros o mallas son algunos de ellos en este capítulo se tomara como referencia las consideraciones constructivas señaladas por Elias Et al (2003) y Byire Et al (1998). Estas consideraciones están apegadas a la práctica común de U.S Highway Service. Se presentara una visión completa y detallada de los procesos constructivos que se utilizaran.

Los muros de hormigón armado son diseñado para resistir la presión del terreno sobre el muro y por ende se refuerza al hormigón para resistir los esfuerzos de flexión causadas por ella.

Los procesos constructivos de los muros anclados contribuyen significativamente en el avance de las excavaciones si se tiene una buena técnica para aplicarlo en el proceso de muros pantalla. La técnica consiste en diseñar un plan de trabajo para la excavación masiva, excavación manual, instalación del acero, instalación de concreto, encofrado (se recomienda encofrado metálico) sistema de apuntalamiento y desencofrado, así como también el diseño de un plano de avance de los muros pantalla por cada anillo que se va a escavar (ver cuadro de anexo 1)

5.4. Discusión OG

(Puelles, 2011 pág. 18) Del trabajo titulado “Determinación de la capacidad de adherencia con fines de diseño optimizado de anclajes en suelos”, se concluye que el presente estudio permitirá analizar el comportamiento de los anclajes pos tensados en los muros anclados para mejorar los procesos de excavación cimentados en el conglomerado típico de la ciudad de Lima Metropolitana o en suelos con similares parámetros físico mecánicos. Los resultados expresados en fórmulas, tablas y gráficas, serán de utilidad para los proyectistas de anclajes usados como cimentaciones en tensión. Asimismo, esta información puede ser usada como una guía para el diseño de anclajes pos tensado, y será de utilidad para la elaboración de una Norma Peruana para regular la buena práctica de diseño y ejecución de anclajes pos tensados en muros de nuestro país.

Otro aporte de la investigación es presentar un documento que pueda servir de guía o ilustración para que puedan ser usados como plantilla cuando se requiera elaborar otros proyectos.

Para el inicio de cada obra se analiza que método de contención debe de usarse para las excavaciones profundas para el caso de excavaciones mayores a 3.5 ml de profundidad se sugiere muros anclados que tiene muchas ventajas en comparación de las calzaduras, del análisis se puede tener datos muy importante que nos permiten armar un plan de trabajo de acuerdo a las características de la obra.

CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

6.1.1. Conclusión OE1

En la presente trabajo de investigación se logró determinar la mejora en los procesos en excavación con el uso de los anclajes en el desarrollo del avance de la obra del edificio de santo Toribio ubicado en el distrito de San Isidro tanto en seguridad ocupacional evitando riesgos por ser un sistema más seguro así como en la rapidez para las excavaciones en comparación con otros sistemas para excavaciones profundas.

6.1.2. Conclusión OE2

En la presente investigación se comprobó que la mejora en el diseño de mezclas nos permite que los procesos para la construcción de muros anclados del edificio de santo Toribio ubicado en el distrito de san isidro ya que mejora los tiempos de instalación del concreto en los encofrados así como una mejora notable en el acabado de los muros

6.1.3. Conclusión OE3

En la presente tesis se comprobó que la contribución del proceso constructivo en muros mejoro notablemente el procesos de excavación en el edificio de santo Toribio ubicado en el distrito de san isidro fue de gran ayuda en la optimización de tiempos de entrega de las excavaciones profundas

6.1.4. Conclusión OG

Se concluye que la construcción de muros anclados mejoro el proceso de excavaciones profundas del edificio de santo Toribio ubicado en el distrito de San Isidro que serán la base de la investigación de la presente tesis, ya que brindan los conceptos generales necesarios para poder plantear la comparación de técnicas de anclajes. Presentan además un avance en la tecnología de la construcción y los cambios necesarios a lo largo del tiempo para la contención de muros para edificaciones en el Perú. Estas investigaciones estudian el cambio de la técnica de calzaduras a muros anclados y de las ventajas, constructivas.

6.2. Recomendaciones

El presente trabajo de investigación recomienda a los profesionales y técnicos que realizan trabajos de excavaciones profundas el uso de anclajes provisionales para anclar los muros de concreto armado usado para las excavaciones profundas en edificaciones ya que son sistemas que requiere de maquinarias especializadas pero nos permite un ahorro de horas hombre para las excavaciones.

A los profesionales constructores recomendamos estudiar el diseño de las mezclas para usarlo en los muros pantalla teniendo en cuenta la segregación, cangrejas y capacidad de carga por punzoamiento que se presenta en las zonas de anclaje

A las personas naturales o empresas dedicadas a la construcción proponer un plan de trabajo de procesos constructivos que sea adecuada a la obra que va a iniciar tomando en cuenta las particularidades propias de la obra como construcciones vecinas, calles de tránsito de camiones o de gran tonelaje

A los profesionales el uso de los muros anclados para las excavaciones profundas analizando el estudio de suelo del proyecto, las características del terreno donde se va a desarrollar la obra para hacer un adecuado desarrollo de plan de trabajo luego del cual podemos hacer un análisis económico y de tiempos de entrega para las diferentes etapas del desarrollo de las excavaciones profundas de la obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, Fideas G. 2012.** *El proyecto de Investigacion*. Republica Bolivariana de Venezuela : Episteme, 2012.
- Arias, Fideas g. 2012.** *El Proyecto de Investigacion*. Republica Bolivariana de Venezuela- Caracas : Episteme, 2012.
- Arias, Fideas G. 2012.** *El Proyecto de Investigacion*. Republica Bolivariana De Venezuela : Episteme, 2012.
- Borja suares, manuel. 2012.** *Metodologia de la investigacion cientifica*. Chiclayo : s.n., 2012.
- Borja Suarez, Manuel. 2012.** *Metodologia de la Investigacion Cientifica para Ingenieros*. Chiclayo : s.n., 2012.
- Hernandez Sampieri , Roberto. 2014.** *Metodologia de la Investigacion*. Mexico : MCGRAW-HILL/Interamericana Editores,S,A,BE,CV, 2014.
- Puelles, Jose . 2011.** *Determinacion de la Capacidad de Adherencia con Fines de Diseño Optimizado de Anclajes en Suelos*. Lima Peru : s.n., 2011.
- Solminihac, Hernan. 2017.** *Procesos y tecnicas en construccion 2011*, chile : s.n., 2017.
- Hernán de Solminihac/Guillermo Thenoux “procesos y tecnicas de construcción”**
2011 quinta edicion
- CALAVERA, J.** “Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación”. Instituto Técnico de Materiales y Construcciones. Madrid, 2002.
- CAMP, C.;** Pezeshk, S.; Hansson, H. “Flexural design of reinforced concrete frames using a genetic algorithm”. *ASCE Journal of Structural Engineering* **130 (5): 741-751. 2003.**
- HAJELA, P.** "Genetic Search - An Approach to the Nonconvex Optimization Problem". *AIAA Journal*, 26(7):1205-1210. 1990.
- HAJELA, P.;** Lin, C.Y. “Genetic search strategies in multicriterion optimal design”. *Structural Optimization*, 4: 99-107. 1992.
- HERNÁNDEZ, S.** “Métodos de diseño óptimo de estructuras”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 1990.
- HERNANDEZ S.;** Fontan A. “Practical Applications of Design Optimization”. Southampton, WIT Press. 2002.

KRISHNAMOORTHY, C.S.; Prasanna P.; Sudarshan R. "Object-oriented framework for Genetic Algorithms with application to space truss optimization". ASCE Journal of Computing in Civil Engineering 16(1): 66-75. 2002.

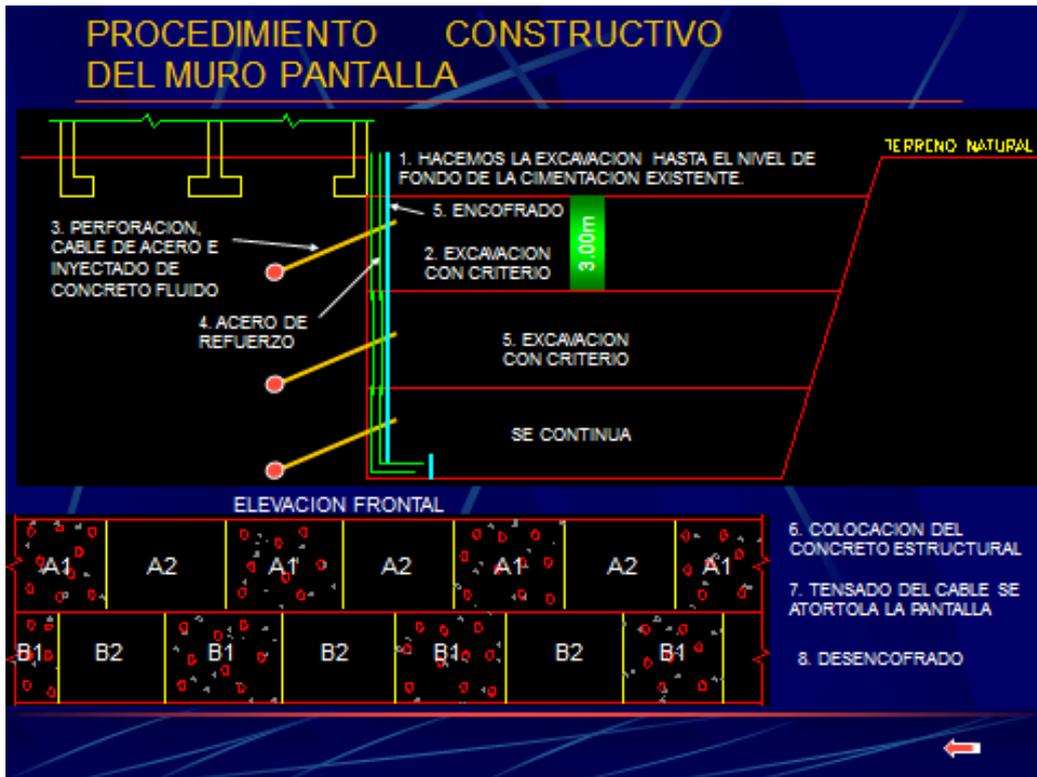
MORAGUES, J. "Diseño óptimo de estructuras aperticadas de hormigón armado". Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 1980.

PANDIA RAJ, R.; Kalyanaraman V.; "GA optimal design of steel truss bridge". Proc. of the 6th World Congress of Structural and Multidisciplinary Optimization. Rio de Janeiro. 2005.

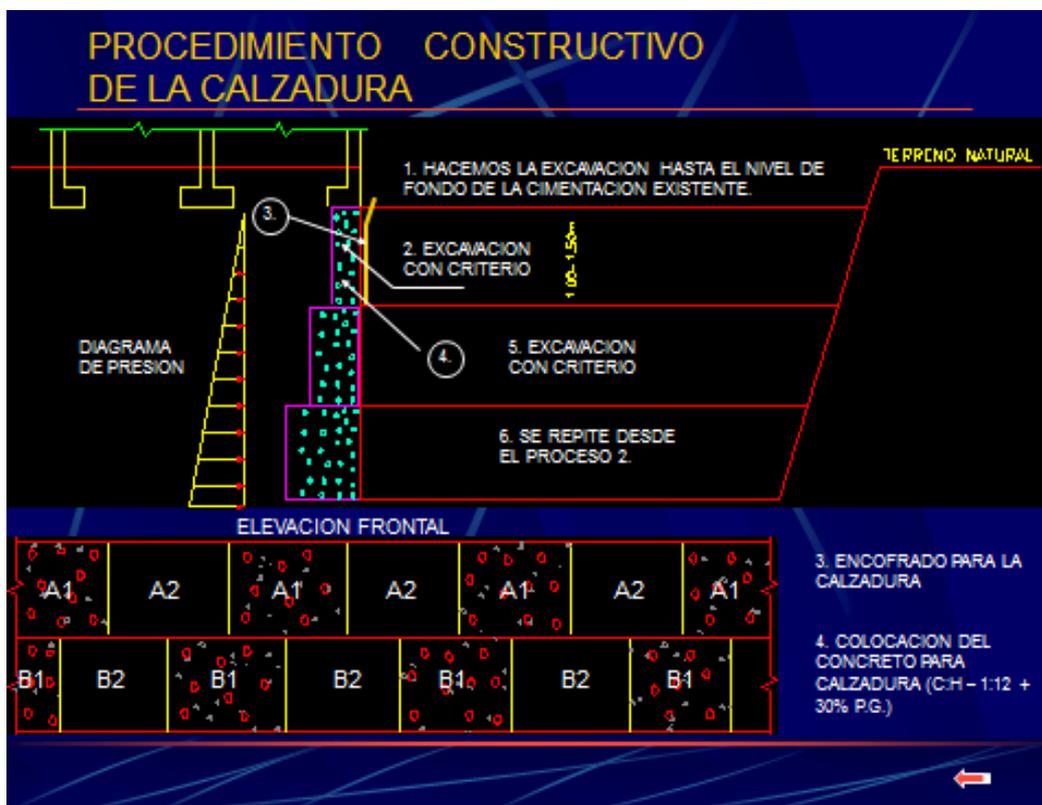
RAJEEV S. y Krishnamoorthy C.S. "Discrete optimization of structures using genetic algorithms". ASCE Journal of Structural Engineering, 118(5):1233-1250. 1992.

SENCICO, REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

ANEXOS



Cuadro anexo 1



Cuadro anexo 2

7.1. Matriz de consistencia

“Muros anclados para la mejora el análisis de procesos constructivos en Excavaciones profundas del edificio Santo Toribio San Isidro 2017”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera la construcción de muros anclados mejora el análisis de los procesos constructivos en excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar de qué manera la construcción de muros anclados mejora el análisis de los procesos constructivos en excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Las estructuras de contención anclados permiten mejorar excavaciones profundas para edificaciones- Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.</p>	<p>V1</p> <p>Muros anclados</p>	anclajes	<ul style="list-style-type: none"> • Características del cable. • Angulo de inclinación. • Esfuerzo de tensión 	<p>METODO: Científico</p> <p>TIPO: Aplicada</p> <p>NIVEL: Explicativo</p> <p>DISEÑO: No experimental</p> <p>POBLACION: Los edificios de san isidro</p> <p>MUESTRA: Muros de Santo Toribio</p> <p>MUESTREO: No probabilístico del tipo intencional</p>
				Diseño de Mezclas	<ul style="list-style-type: none"> • Relación A/C • Trabajabilidad • Asentamiento 	
				Proceso constructivo de muros	<ul style="list-style-type: none"> • Acero de refuerzo • Encofrado de muros • Colocación de concreto 	
				Características físicas	<ul style="list-style-type: none"> • *Peso específico • *humedad de suelo • Tipo de suelo 	
<p>Problemas específicos</p> <p>¿De qué manera los anclajes mejora los procesos de excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?</p> <p>¿En qué forma el diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?</p> <p>¿De qué manera el proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar de qué manera los anclajes mejora los procesos de excavaciones profundas - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.</p> <p>Determinar en qué forma el diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017</p> <p>Determinar de qué manera el proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017</p>	<p>Hipótesis específico</p> <p>Los anclajes de muros mejora el análisis de los procesos constructivos en las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.</p> <p>El diseño de mezclas mejora los muros de las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.</p> <p>El proceso constructivo de muros mejora las excavaciones profundas para edificaciones - Edificio Santo Toribio, distrito de San Isidro en el 2017.</p>	<p>V2:</p> <p>Análisis de procesos constructivos</p>	Características mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> • Cohesión • Angulo de fricción interno • Capacidad de carga • Excavación masiva • Excavación de banquetas • Excavación masiva • Excavación de banquetas • Excavaciones manual 	

7.2. Instrumento de investigación validado



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Análisis de validez y confiabilidad (Clasificación Oseda Gago, 2011)

Proyecto: "MUROS ANCLADOS PARA MEJORAR LAS TECNICAS DE CONSTRUCCION EN EXCAVACIONES PROFUNDAS DEL EDIFICIO SANTO TORIBIO SAN ISIDRO"

Autor: Marco Antonio Camones Salvador

Validación de los instrumentos de medición		Validez- Rango				
		Validez nula: 0,53 a menos	Validez baja: 0,54 a 0,59	Validez válida: 0,60 a 0,65	Muy válida: 0,66 a 0,71	Excelente validez: 0,72 a 0,99
V1: MUROS ANCLADOS						
D1	ANCLAJES -Características del cable -Angulo de inclinación -Esfuerzo de tensión					0.78
D2	Diseño de Mezclas - Relación A/C - Trabajabilidad - Asentamiento					0.98
D3	Proceso Constructivo de Muros - Acero de Refuerzos - Encofrado de Muros - Colocación de Concreto					0.92
V2: Excavaciones profundas en suelos						
D1	Características Físicas - Peso Especifico - Humedad de Suelo - Tipo de Suelo					0.95
D2	Características Mecánicas -Cohesión -Angulo de Fricción interno -Capacidad de carga					0.79
D3	Tipos de excavaciones -Excavaciones Masivas -Excavaciones de Banquetas - Excavaciones Manuales					0.89
TOTAL		0.89				

Lugar y fecha:

Firma del Experto Informante.


Ing. VALVERDE CABALLERO JULIO ANDRES
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 155138

DNI. N° 44585089 Teléfono N° 946397914



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Análisis de validez y confiabilidad (Clasificación Oseda Gago, 2011)

Proyecto: "MUROS ANCLADOS PARA MEJORAR LAS TECNICAS DE CONSTRUCCION EN EXCAVACIONES PROFUNDAS DEL EDIFICIO SANTO TORIBIO SAN ISIDRO"

Autor: Marco Antonio Camones Salvador

Validación de los instrumentos de medición		Validez- Rango				
		Validez nula: 0,53 a menos	Validez baja: 0,54 a 0,59	Validez: 0,60 a 0,65	Muy válida: 0,66 a 0,71	Excelente validez: 0,72 a 0,99
V1: MUROS ANCLADOS						
D1	ANCLAJES -Características del cable -Angulo de inclinación -Esfuerzo de tensión				0.85	
D2	Diseño de Mezclas - Relación A/C - Trabajabilidad - Asentamiento					1
D3	Proceso Constructivo de Muros - Acero de Refuerzos - Encofrado de Muros - Colocación de Concreto			0.71		
V2: Excavaciones profundas en suelos						
D1	Características Físicas - Peso Especifico - Humedad de Suelo - Tipo de Suelo				0.82	
D2	Características Mecánicas -Cohesión -Angulo de Fricción interno -Capacidad de carga				0.88	
D3	Tipos de excavaciones -Excavaciones Masivas -Excavaciones de Banquetas - Excavaciones Manuales					1
TOTAL		0.87				

Reynaldo E. Valderrama

REYNALDO ELEODORO
SEVILLA VALDERRAMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199210

Lugar y fecha:

Firma del Experto Informante.

DNI. N° 40417937 Teléfono N° 997881578

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
**Análisis de validez y confiabilidad
 (Clasificación Oseda Gago, 2011)**

Proyecto: "MUROS ANCLADOS PARA MEJORAR LAS TECNICAS DE CONSTRUCCION EN EXCAVACIONES PROFUNDAS DEL EDIFICIO SANTO TORIBIO SAN ISIDRO"

Autor: Marco Antonio Camones Salvador

Validación de los instrumentos de medición		Validez- Rango					
		Validez nula: 0,53 a menos	Validez baja: 0,54 a 0,59	Validez: 0,60 a 0,65	Muy válida: 0,66 a 0,71	Excelente validez: 0,72 a 0,99	Validez perfecta: 1
V1: MUROS ANCLADOS							
D1	ANCLAJES -Características del cable -Angulo de inclinación -Esfuerzo de tensión					0,88	
D2	Diseño de Mezclas - Relación A/C - Trabajabilidad - Asentamiento					1	
D3	Proceso Constructivo de Muros - Acero de Refuerzos - Encofrado de Muros - Colocación de Concreto				0,65		
V2: Excavaciones profundas en suelos							
D1	Características Físicas - Peso Especifico - Humedad de Suelo - Tipo de Suelo					0,78	
D2	Características Mecánicas -Cohesión -Angulo de Fricción interno -Capacidad de carga					0,75	
D3	Tipos de excavaciones -Excavaciones Masivas -Excavaciones de Banquetas - Excavaciones Manuales					0,86	
TOTAL							0,82

Lugar y fecha:



OSCAR RICARDO OLMA CHAVEZ
 INGENIERO
 C.I.P. 50000

Firma del Experto Informante.

DNI. Nº 06140253 Teléfono Nº 981067960

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
**Análisis de validez y confiabilidad
 (Clasificación Oseda Gago, 2011)**

Proyecto: "MUROS ANCLADOS PARA MEJORAR LAS TECNICAS DE CONSTRUCCION EN EXCAVACIONES PROFUNDAS DEL EDIFICIO SANTO TORIBIO SAN ISIDRO"

Autor: Marco Antonio Camones Salvador

Validación de los instrumentos de medición		VAL1	VAL2	VAL3
D1	Anclajes -características del cable -Angulo de inclinación -Esfuerzo de tensión	0.85	0.88	0.78
D2	Diseño de Mezclas - Relación A/C - Trabajabilidad - Asentamiento	1	1	0.98
D3	Procesos Constructivos de Muros - Aceros de Refuerzos - Encofrados de Muros - Colocación de concreto	0.71	0.65	0.92
D1	Características Físicas - Características del tránsito - Distancia de visibilidad - Control de accesos	0.82	0.78	0.95
D2	Características Mecánicas -Tipo de curvas circulares -Tipo de curva de transición -Curvas compuestas	0.88	0.75	0.79
D3	Excavaciones -Excavación masiva -Excavación de Banquetas - Excavación Manual	1	0.86	0.89
TOTALES		0.87	0.82	0.89
		0.86		


 OSCAR RICARDO OLIVA CHAVEZ
 INGENIERO
 C.I.P. 50000


 REYNALDO ELEODORO
 SEVILLA VALDERRAMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199210


 Ing. VALVERDE CABALLERO JULIO ANDRÉS
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 155136

Lugar y fecha:

Firma del Experto Informante.

Ing. Reynaldo Sevilla DNI. N° 40417937 Teléfono N° 997881578
 Ing. Ricardo Oliva 06140253 981067960
 Ing. Julio Valverde 44585089 946397914

7.3. Certificados de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Mecánica N° 4

INFORME TECNICO
 Lb4-1313-2017

**ENSAYO DE TRACCIÓN EN CABLE
 DE ACERO**

SOLICITANTE : **MARCO ANTONIO CAMONES SALVADOR**

REFERENCIA : Orden de Laboratorio N° 103778

FECHA : Lima, 17 de Julio de 2017

1.	ANTECEDENTES	Se recibió un (01) cable de acero, con la finalidad de realizarle ensayo de tracción.												
2.	DEL CABLE	Se identificó según el cliente, como: Muestra 1 : Cable de acero de 6,30 mm de Ø – 1x7, marca TYCSA PSC, procedencia Santander - España Obra : "SANTO TORIBIO 470, SAN ISIDRO, LIMA"												
3.	EQUIPOS UTILIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina Universal de Ensayos marca LG, capacidad 30 Ton. • Vernier digital, marca MITUTOYO, aproximación 0,01mm. 												
4.	CONDICIONES DE ENSAYO	T. : 18 °C H.R. : 78 %												
5.	RESULTADOS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th>DIAMETRO (mm)</th> <th>ÁREA EFECTIVA mm² (pulg²)</th> <th>CARGA MÁXIMA Kg (kN)</th> <th>ESFUERZO MÁXIMO Kg/mm² (Mpa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6,30</td> <td>136,14 (0,2110)</td> <td>23 226,225 (227,77)</td> <td>170,6 (1 674)</td> </tr> </tbody> </table>			MUESTRA	DIAMETRO (mm)	ÁREA EFECTIVA mm ² (pulg ²)	CARGA MÁXIMA Kg (kN)	ESFUERZO MÁXIMO Kg/mm ² (Mpa)	1	6,30	136,14 (0,2110)	23 226,225 (227,77)	170,6 (1 674)
MUESTRA	DIAMETRO (mm)	ÁREA EFECTIVA mm ² (pulg ²)	CARGA MÁXIMA Kg (kN)	ESFUERZO MÁXIMO Kg/mm ² (Mpa)										
1	6,30	136,14 (0,2110)	23 226,225 (227,77)	170,6 (1 674)										

* Código de autenticación : OVJ XCDNXJTI FFSF ETJE



(Handwritten signature)

ING. SEBASTIAN LAZO OCHOA
 CIP. 74236
 Jefe del Laboratorio de Mecánica

ORDEN DE SERVICIO DE ENSAYO DE SUELOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos
Telfs.: 381-3842 / 481-1070 Anexo: 4019

ORDEN DE PAGO N° 2183
Informe N° SI7-535

ORDEN DE PAGO
(DEPOSITAR EN CAJA - LINI)

DEPENDENCIA 360302
ACTIVIDAD 06001

RAZÓN SOCIAL	R.U.C.
<u>Parco Camomes S</u>	<u>2053 851023</u>
CONCEPTO	IMPORTE
<u>Ensayo de labor</u>	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S17- 535-1

SOLICITANTE : SR. MARCO ANTONIO CAMONES SALVADOR
 PROYECTO : TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
 UBICACIÓN : AV. SANTO TORIBIO N° 470, SAN ISIDRO, LIMA
 FECHA : 25 DE JULIO 2017

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra : M-1
 Prof. (m.) : -

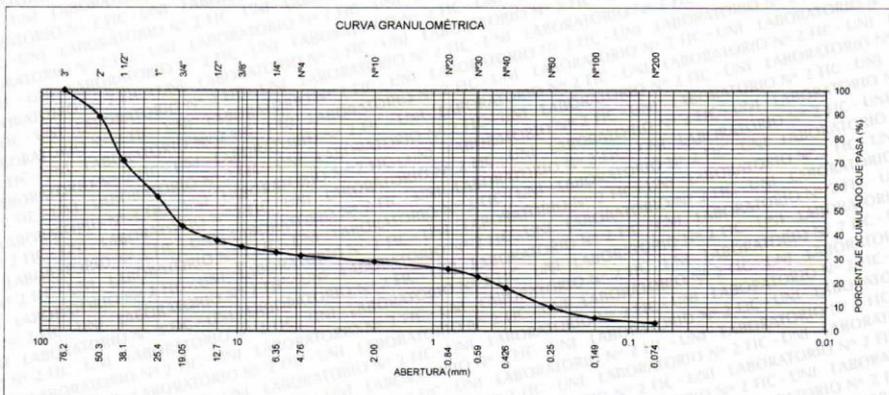
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	100.0
2"	50.300	11.1	11.1	88.9
1 1/2"	38.100	18.3	29.4	70.6
1"	25.400	15.0	44.4	55.6
3/4"	19.050	11.9	56.3	43.7
1/2"	12.700	6.0	62.4	37.6
3/8"	9.525	2.5	64.9	35.1
1/4"	6.350	2.4	67.2	32.8
N°4	4.760	1.3	68.5	31.5
N°10	2.000	2.5	71.0	29.0
N°20	0.840	3.2	74.2	25.8
N°30	0.590	3.1	77.4	22.6
N°40	0.426	4.6	82.0	18.0
N°60	0.250	8.1	90.1	9.9
N°100	0.149	4.5	94.5	5.5
N°200	0.074	2.2	96.7	3.3
FONDO		3.3		

% Grava :	68.5
% Arena :	28.2
% Finos :	3.3

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318	
Límite Líquido (%) :	NP
Límite Plástico (%) :	NP
Índice Plástico (%) :	NP

Clasificación SUCS ASTM D 2487 : GW
 Contenido de Humedad ASTM D2216 (%) : 2.6
 Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-1-a(0)



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Téc. D. Del Rio R.

Revisión : Ing. D. Basurto R.



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

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S17- 535-1

SOLICITANTE : SR. MARCO ANTONIO CAMONES SALVADOR
PROYECTO : TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
UBICACIÓN : AV. SANTO TORIBIO N° 470, SAN ISIDRO, LIMA
FECHA : 25 DE JULIO 2017

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : M-1
Prof. (m.) : -

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm.)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de la muestra (cm.)	2.41	2.41	2.41
Densidad húmeda inicial (g/cm3.)	1.600	1.600	1.600
Densidad seca inicial (g/cm3.)	1.560	1.560	1.560
Cont. de humedad inicial (%)	2.6	2.6	2.6
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm.)	2.20	2.16	2.15
Altura final de la muestra (cm.)	2.16	2.11	2.09
Densidad húmeda final (g/cm3.)	2.100	2.120	2.131
Densidad seca final (g/cm3.)	1.740	1.775	1.797
Cont. de humedad final (%)	20.7	19.4	18.6
Esfuerzo normal (kg/cm ² .)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte máximo (kg/cm ² .)	0.339	0.693	1.019

Angulo de fricción interna : 34.2 °
Cohesión (Kg/cm².) : 0.00

*Nota : Los especímenes se remoldearon con la densidad proporcionada por el cliente.
Muestra remitida e identificada por el solicitante*

Realizado por: Téc. D. Del Rio Ñ.
Revisado por: Ing. D. Basurto R.



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

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Peru
Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos



ABET

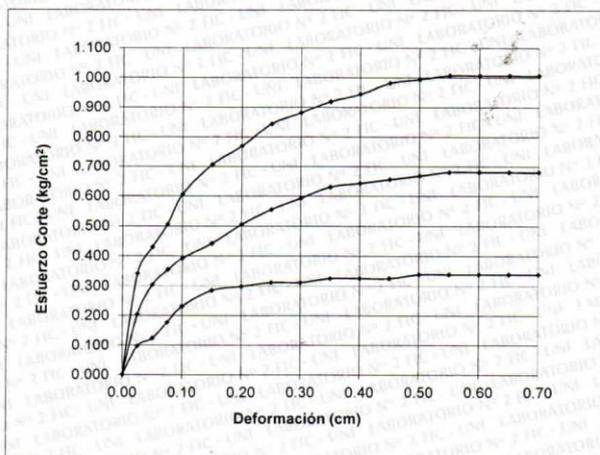
INFORME N° S17- 535-1

SOLICITANTE : SR. MARCO ANTONIO CAMONES SALVADOR
 PROYECTO : TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL
 UBICACIÓN : AV. SANTO TORIBIO N° 470, SAN ISIDRO, LIMA
 FECHA : 25 DE JULIO 2017

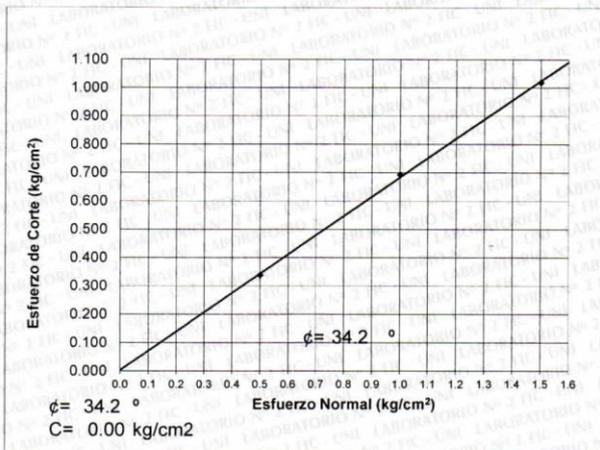
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
 Muestra : M-1
 Prof. (m.) : -

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



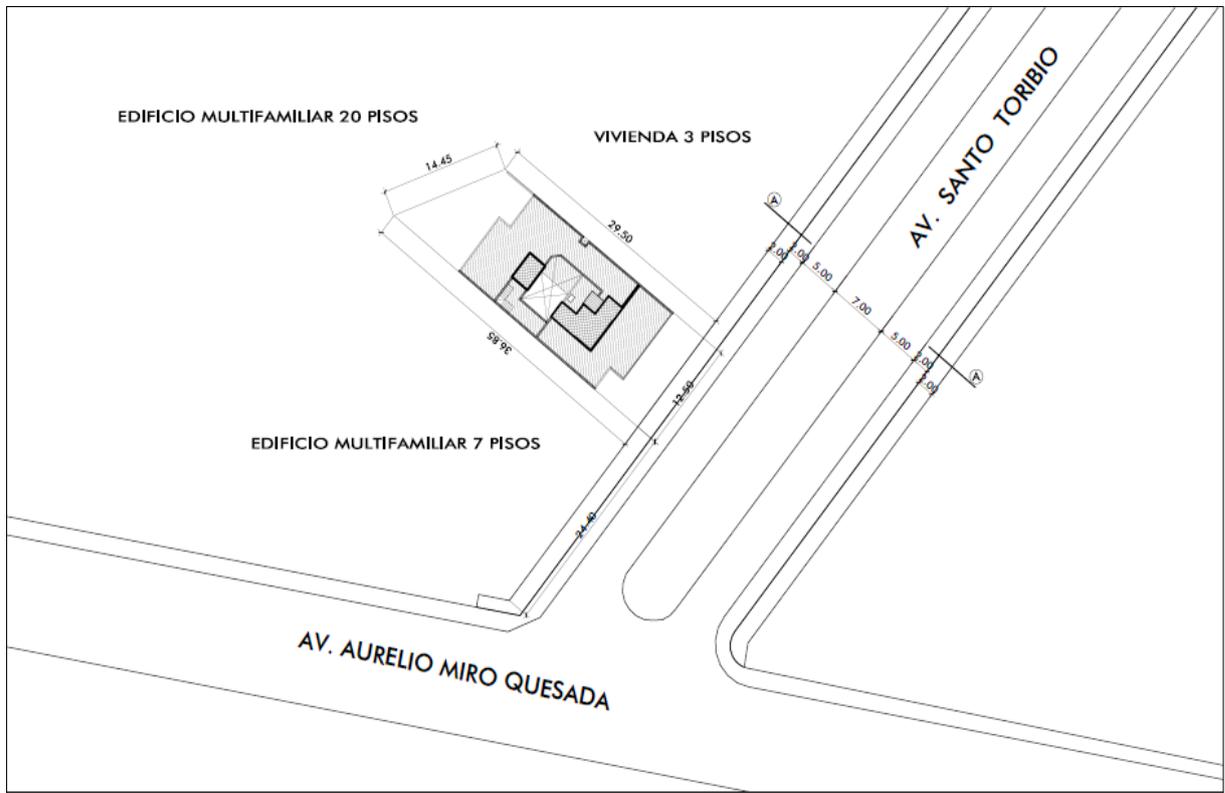
ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

7.4. Planos

PLANO DE UBICACIÓN OBRA SANTO, SAN ISIDRO



7.5. Registro fotográfico



Figura 7. Recolección de tierra

Fuente: Elaboración Propia

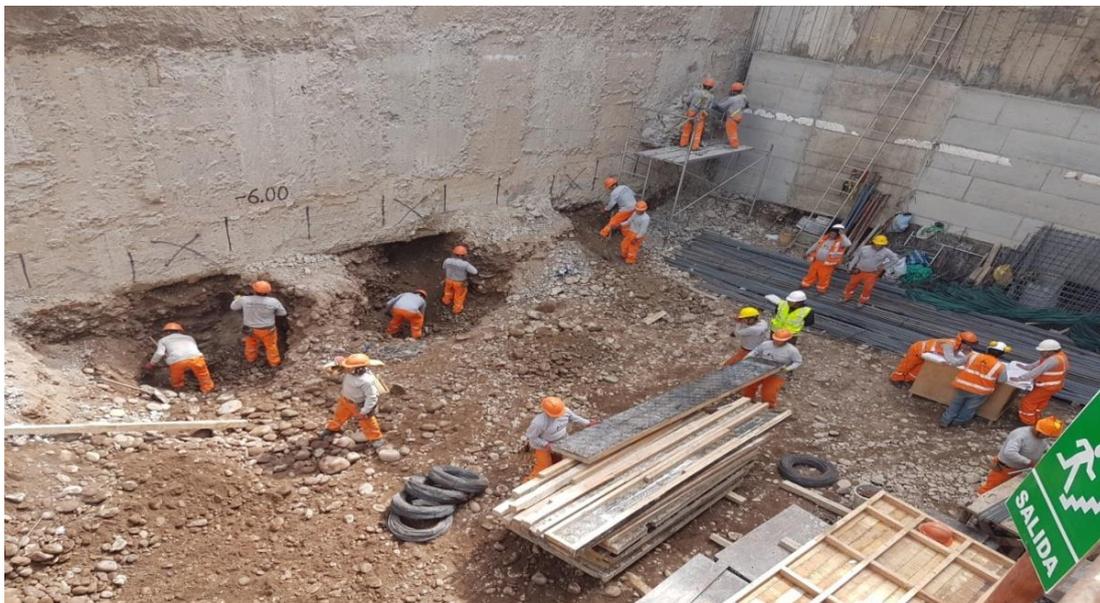


Figura 8. Excavación Manual para Calzaduras

Fuente: Elaboración Propia



Figura 9. Cable de anclaje inyectado en terreno

Fuente: Elaboración Propia



Figura 10. Gata hidráulica para tensado de cables

Fuente: Elaboración Propia



Figura 11. Excavación Masiva
Fuente: Elaboración Propia



Figura 12. Enmallado de muro pantalla
Fuente: Elaboración Propia



Figura 13. Desencofrado y curado de muro pantalla

Fuente: Elaboración Propia



Figura 14. Perfilado de cimentación predio colindante

Fuente: Elaboración Propia