



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de un muro de contención en voladizo de  
concreto armado en la Asoc. organización vecinal San  
Pedro de Payet Alto-Independencia -Lima-Lima, 2020**

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

**Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Torres Ruiz, Carlos Enrique (ORCID: 0000-0001-9001-2096)

Dueñas Fernández, Juan José (ORCID: 0000-0003-0848-2887)

**ASESOR:**

Mg. Arévalo Vidal, Samir Augusto (0000-0002-6559-0334)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA- PERÚ

2021

**DEDICATORIA:**

A nuestros padres, por el apoyo absoluto que nos han brindado durante los años de estudio.

A nuestras familias que nos alientan a seguir adelante.

### **AGRADECIMIENTO:**

Un profundo agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo por brindarnos la oportunidad de cumplir una de nuestras metas, agradecemos al Mg. Arévalo Vidal, Samir Augusto por la paciencia y dedicación como nuestro asesor.

## Índice de contenido

CARÁTULA	i
DEDICATORIA:	ii
AGRADECIMIENTO:	iii
Índice de contenido	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Teorías relacionadas al tema	4
1.2.1. Prueba de permanencia de taludes	4
1.2.1.1. Fallas de terreno	4
1.2.1.2. Inclinación de pendiente	5
1.2.1.2.1. Topografía:	5
1.2.1.2.1.1. Definición:	5
1.2.1.2.1.2. Levantamiento topográfico:	5
1.2.1.3. Clima	6
1.2.1.4. Parámetros Hidráulicos	6
1.2.1.5. Suelo:	6
1.2.1.5.1. Definición:	6
1.2.1.5.2. Mecánica de Suelos:	6
1.2.1.5.2.1. Granulometría:	6
1.2.1.5.2.2. Índice de plasticidad:	7
1.2.1.5.2.3. Cohesión:	7
1.2.1.5.2.4. Ángulo de fricción:	8
1.2.1.5.2.5. Peso específico:	8
1.3. Formulación del problema	9
1.3.1. Problema General	9
1.3.2. Problema Especifico	9
1.4. Justificación de Estudio	9
1.4.1. Justificación Social	9
1.4.2. Justificación Teórica	9
1.5. Hipotesis	10

1.5.1. Hipotesis General	10
1.5.2. Hipotesis Especificas	10
1.6. Objetivos	10
1.6.1.1. Objetivo Generales	10
1.6.1.2. Objetivos Específicos	10
II. MARCO TEORICO	12
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.1.1. Tipo de Investigación	20
3.1.2. Diseño de Investigación	20
3.2. Variables y Operacionalización	20
3.2.1. Variables	20
3.2.1.1. Variable independiente	20
3.2.1.2. Variable dependiente	21
3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	28
4.1. Estudio Topográfico	28
4.1.1. Ubicación	28
4.1.2. Descripción física del lugar	29
4.1.3. Levantamiento topográfico	29
4.1.3.1. Trabajos en campo	29
4.1.3.2. Trabajos en gabinete	30
4.2. Estudio de suelos	33
4.2.1. Trabajos de campo	33
4.2.2. Trabajos de laboratorio	34
4.3. Calculo de muro de contención	39
4.3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	39
4.3.2. DATOS GENERALES DE DISEÑO	39
4.3.2.1. DATOS Y PROPIEDADES DEL ACERO	39
4.3.2.2. DATOS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	40
4.3.3. PREDIMENSIONAMIENTO	41

4.3.3.1. Predimensionamiento de Espesores de Zapata y Pantalla Respectivamente	41
4.3.3.2. Predimensionamiento de Largo de Zapata	41
4.3.3.3. Predimensionamiento de b1 y b2 Respectivamente	43
4.3.4. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO	46
4.3.4.1. Verificación al Volteo y Deslizamiento	46
4.3.4.2. Calculo de la Excentricidad	47
4.3.4.3. Calculo de las Presiones del terreno	47
4.3.5. ANALISIS SISMICO	48
4.3.5.1. Coeficiente de Aceleración Horizontal	48
4.3.5.2. Coeficiente de Aceleración Vertical	48
4.3.5.3. Efecto Sísmico:	48
4.3.6. Verificación de la Estabilidad:	50
4.3.7. VERIFICACION DEL ESPESOR DE LA PANTALLA	52
4.3.7.1. Verificación por corte	52
4.3.7.2. Verificación por Flexión	54
4.3.8. DISEÑO DEL REFUERZO	55
4.3.8.1. Diseño del refuerzo en la pantalla	55
4.3.8.2. Diseño del refuerzo Horizontal y vertical en la pantalla	56
4.3.8.3. Diseño del refuerzo en el Talón posterior:	59
4.3.8.4. Diseño del refuerzo en el Talón Anterior:	62
V. DISCUSIÓN	66
VI. CONCLUSIONES	71
VII. RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS	78
Anexo n° 1: Matriz de operacionalización de variables	79
Anexo n° 2: Instrumento de recolección de datos	81
Anexo n° 3: Trabajos de laboratorio	82
Anexo n° 4: Planos de estudio	95
Anexo n° 5: Registro fotográfico	98

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor de cohesión del terreno .....	8
Tabla 2. Valor de ángulo de fricción del terreno .....	8
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	22
Tabla 4. Ubicación de la zona del trabajo .....	28
Tabla 5. Detalle de calicatas .....	33
Tabla 6. Resultados de ensayo de contenido de humedad en calicata C-1 .....	34
Tabla 7. Resultados de ensayo de contenido de humedad en calicata C-2 .....	35
Tabla 8. Resultados de ensayo de peso específico en calicata C-1.....	35
Tabla 9. Resultados de ensayo de peso específico en calicata C-2.....	36
Tabla 10. Resultados de ensayo de granulometría en calicata C-2.....	36
Tabla 11. Resultados de ensayo de granulometría en calicata C-2.....	37
Tabla 12. Resultados de ensayo de corte directo en calicata C-1 .....	37
Tabla 13. Datos del acero .....	39
Tabla 14. Datos del concreto .....	40
Tabla 15. Factor de diseño contra volteo .....	68
Tabla 16. Factor de diseño contra deslizamiento .....	69
Tabla 17. Resultado del trabajo .....	69
Tabla 18. Resultado del trabajo de Flores Tapia.....	70
Tabla 19. matriz de operacionalización de variables .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Distrito de Independencia – Zona Tupac Amaru .....	2
Figura N°2. Fotografía panorámica de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto .....	3
Figura N°3. Fotografía de muros de contención construidos empíricamente.....	3
Figura N°4. Topografía .....	5
Figura N°5. Muro en voladizo.....	17
Figura N°6. Tipos de empujes.....	18
Figura N°7. Ubicación geográfica de la zona de estudio .....	28
Figura N°8. Zona de investigación .....	29
Figura N°9. Topografía .....	29
Figura N°10. Levantamiento topográfico .....	30
Figura N°11. Plano de secciones transversales .....	31
Figura N°12. Plano de perfil longitudinal .....	32
Figura N°14. Calicata 2.....	33
Figura N°13. Calicata 1 .....	33
Figura N°15. Fotografía de muestras para ensayo de corte directo en el laboratorio de la UNI .....	38
Figura N°16. Grafico de ensayo de corte directo.....	38
Figura N°17. La Figura muestra las medidas del muro Pre-dimensionado.....	45
Figura N°18. Esquema detallado del muro de contención.....	65
Figura N°19. Certificado de calibración de la estación total utilizada en la presenta tesis	81
Figura N°20 – 1. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	82
Figura N°20 – 2. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	83
Figura N°20 – 3. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	84
Figura N°20 – 4. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	85
Figura N°20 – 5. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	86
Figura N°20 – 6. Ensayo de corte directo de C - 1 .....	87
Figura N°21. Ensayo de granulometria de C - 1.....	89
Figura N°22. Ensayo de granulometría de C - 2.....	90
Figura N°23. Ensayo de contenido de humedad de C - 1.....	91
Figura N°24. Ensayo de contenido de humedad de C - 2.....	92
Figura N°25. Ensayo peso específico de C - 1 .....	93
Figura N°26. Ensayo peso específico de C - 2.....	94
Figura N°28. Plano del perfil longitudinal .....	96
Figura N°30. Ejecución de calicata .....	98



Figura N°31. Ejecución de calicata .....	98
Figura N°32. Levantamiento topográfico .....	99
Figura N°33. Levantamiento topográfico .....	99
Figura N°34. Levantamiento topográfico .....	100
Figura N°35. Levantamiento topográfico .....	100

## RESUMEN

La tesis “Diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado el La Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto independencia-Lima-Lima, 2020”: tiene como fin realizar el diseño de un muro de contención que permita mejorar la transitabilidad de los vecinos de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto del distrito de Independencia. Para la perfecta evaluación del problema, se ejecutó trabajos Insitu, realizando ensayos estándares los cuales serán de vital importancia en la propuesta de estabilización de taludes del lugar.

La presente tesis tiene una línea de investigación de Diseño Estructural y Sísmico. La metodología que se usó en la investigación es aplicada, cuantitativa, diseño no experimental, descriptiva y transversal. Con respecto a la población son todos los muros de contención del de la zona de Independencia y la muestra es el muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto-Independencia-Lima. Con lo cual se concluye que se usara un muro en voladizo de 3 m de altura. Puesto que de esa manera solucionaríamos los problemas de transitabilidad de la zona.

Palabras claves: Diseño de un Muro de Contención, Voladizo

## **ABSTRACT**

The thesis "Design of a reinforced concrete cantilever retaining wall at La Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto Independencia-Lima-Lima, 2020": aims to carry out the design of a retaining wall that allows to improve walkability of the residents of the San Pedro de Payet Alto Neighborhood Organization Association of the district of Independencia. For the perfect evaluation of the problem, Insitu works were carried out, carrying out standard tests which will be of vital importance in the proposal to stabilize the slopes of the place.

The present thesis has a line of research of Structural and Seismic Design. The methodology used in the research is applied, quantitative, non-experimental, descriptive and cross-sectional design. Regarding the population, they are all the retaining walls of the Independencia area and the sample is the cantilevered retaining wall of reinforced concrete in the San Pedro de Payet Alto-Independencia-Lima Neighborhood Organization Association. With which it is concluded that a 3 m high cantilever wall will be used. Since that way we would solve the problems of passability in the area.

Keywords: Design of a Retaining Wall, Cantilever

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática**

En la actualidad, en el mundo se visualizan los desastres que aquejan a naciones enteras que son provocados por desplomes de tierra, esta problemática refleja un riesgo persistente para los habitantes de los lugares más críticos; originado por los deslizamiento de taludes que requieren la ayuda de un elemento de contención para perseverarse estables, es preciso recalcar que estas catástrofes ocasionan daños humanos y económicos que empobrecen a los países; por lo cual proporcionan un retraso a nivel mundial alterando el sector de la construcción civil; este punto es fundamental para el crecimiento de todos los países. Se debe dar énfasis a esta dificultad para generar resultados y perfeccionar el plan de desarrollo. (INDC)

En nuestro país se ha ido progresando velozmente en el sector de la construcción que ha apoyado a las generaciones anteriores y las de hoy en día.. Adicionalmente a ese desarrollo, tolerando los criterios que las autoridades exigen cifras extraordinarias de construcción y el firme desarrollo de la construcción; y por la carencia de la sociedad que hace lo viable por ser punto de consideración de los municipios el cual no consideran demasiado interés, y en presencia de esta persistente exigencia de los habitantes, que tienen como prioridad vivir en sectores fiables, que no se hallen propensos a catástrofes ocasionado por la naturaleza, como desplomes por el cual se ha visualizado en querer construir en zonas que no son apropiadas; por esa razón es que se requiere edificar residencias en sectores inseguros pero con una base de aumentar la estabilidad en los terrenos por medio de elementos estructurales de contención.(Carlos Paredes)

En San Pedro de Payet Alto es un AAHH ubicado en los cerros de la zona de Túpac Amaru del distrito de Independencia. Por lo general tiene una temperatura de 15° a 27°. En general, en el distrito de ubicado el asentamiento humano la humedad observada es cambiante extraordinariamente. La fase más húmeda del año perdura 3.7 meses, del 25 de diciembre al 15 de abril, en ese periodo el nivel es sofocante, despótico y agobiante por lo regular durante

el 16 % de periodo. El día con mayor índice de humedad del año es el 14 de febrero, con una humedad del 64 % del periodo y el día con menor índice de humedad del año es el 24 de setiembre cuando básicamente es escasa la humedad en el ambiente.

Actualmente la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto tiene 1000 metros lineales de una vía precaria colindante a un talud. De los cuales 931.8 metros lineales de talud han sido estabilizados con un muro de concreto armado construidos empíricamente por los propios vecinos de la zona, Como consecuencia de esta construcción sin un profesional a cargo, sin criterios técnicos y si ningún calculo estructural se puede apreciar que los muros existentes presentaban fallas por volteo y que en toda su longitud no tienen ninguna junta de dilatación.

En la presente tesis, se detallará la Topografía y diseño para los 68.2 metros lineales de muros que aún no han sido construidos en Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto, región Lima, para especificar la propuesta de estabilidad de talud.

Como sugerencia de estabilización se ejecutará un muro de contención en voladizo con sus análisis por volteo y deslizamiento respectivos. Luego realizaremos el presupuesto y con ello poder presentar una sostenibilidad infalible para los sectores y taludes similares.

Figura N°1. Distrito de Independencia – Zona Tupac Amaru



Fuente: Ministerio de Transportes

Figura N°2. Fotografía panorámica de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto



Fuente: Elaboración propia

Figura N°3. Fotografía de muros de contención construidos empíricamente



Fuente: Elaboración propia

## **1.2. Teorías relacionadas al tema**

### **Análisis:**

Proporciona estudios meticulosos de circunstancias del sector donde se realizará la construcción. Además, tiene que abarcar sugerencias referentes al modelo de cimentación, asentamientos y capacidad portante. Confiemos que fuese perfecto y proporcione el total de probables accidentes o fallas por delante, y nos aporte completamente las respuestas a las incertidumbres. (Gupton, 2009).

### **Estabilidad de Taludes:**

Significa una pendiente de algún sector, el cual se desmorona. Que podría ser una excavación o terraplén; Un área del terreno mostrada localizada a un Ángulo. (Braja, 2013).

El talud es un terreno con pendiente respecto al horizontal de la superficie que las estructuras de tierra acojan con permanencia. (Matteis, 2009).

### **1.2.1. Prueba de permanencia de taludes**

#### **Deslizamiento:**

Vendría ser una pendiente de edificación del lado colindante de la vía, tanto en sectores de corte o en terraplenes. Está pendiente es la tang  $\Theta$  realizado por el plano del ámbito del terreno y la proyección teórica en el eje X. (DG - 2014, Pág.222)

#### **1.2.1.1. Fallas de terreno**

##### **Resistencia cortante del suelo:**

Es estimada como la aversión en la zona del interior por el sector unitario donde la composición del suelo nos provee datos para negar resistencia por la falla de corte y la traslación a lo extenso del resto de la superficie de su interior. El especialista tendrá que notar la índole de la oposición cortante para instruirse de las problemáticas de la estadía del suelo, conforme el peso de la carga, estadía de taludes y la presión colindante sobre repartos de sostenimiento de tierras. (Braja, 2013).

### 1.2.1.2. Inclinación de pendiente

La pendiente del talud estriba, en especial del modelo de la materia del cual esté conformado y su estado. A dicha magnitud reconoce como  $\Theta$   $\beta$ .

#### 1.2.1.2.1. Topografía:

##### 1.2.1.2.1.1. Definición:

(¿Qué es la topografía?, 2017 pág. 5). Vendría el método en donde se traza de modo físico el ámbito del terreno, detalla sus niveles y formas. Además, implanta varias tecnologías y métodos para elaborar estas presentaciones, como finalidad trazar en la hoja.

Figura N°4. Topografía



Fuente: Elaboración propia

##### 1.2.1.2.1.2. Levantamiento topográfico:

(Levantamientos topografía, 1987 pág. 10). Reside en la elaboración de planos topográficos y secciones transversales. En su mayoría se colocan unas dimensiones, referente a la exactitud con lo que los puntos y líneas se han trazado en la hoja.



Además, se precisa los detalles por curvas de nivel en el que reflejan los desniveles entre un plano y otro, acatando su rango.

#### **1.2.1.3.Clima**

(Teresa Vasques, 2002 pág 5). El clima logra producir alteraciones en las cualidades del suelo que cauce que la vertiente no tenga equilibrio y por ello realice movimientos. Por un movimiento sísmico o, inclusive el propio clima en el que se ocasione una manifestación intensa como es en el caso de una lluvia en magnitud.

#### **1.2.1.4.Parámetros Hidráulicos**

(VILCAHUAMÁN BRENIS, 2015 pág. 21). es necesario al momento de originar la resquebrajadura de un talud que ocasionaría un trasiego de escombros por la aparición de humedad y una elevada presión de poros. La licuefacción del suelo ocurre porque la presión de poros es verdadera (extensión). La presión de poros se produce por infiltración del agua en el talud, lo que es originado de manera directa por los estratos o por consecuencia del flujo de aguas subterráneas. Si un suelo en el que corresponde el talud tiene una irregularidad de drenaje minúscula que la tierra en la parte superior, puede ocurrir un sumergimiento de H<sub>2</sub>O, que ocasionaría que se sature.

#### **1.2.1.5.Suelo:**

##### **1.2.1.5.1.Definición:**

(Introducción a la ciencia del suelo, 2012 pág.13). Sector en el cual se colocarán los elementos estructurales por lo que ofrecerán los insumos que se solicitara para alistarlos.

##### **1.2.1.5.2.Mecánica de Suelos:**

(Terzaghi, 2016). Es el empleo de normas de la mecánica e hidráulica en la incertidumbre de la ingeniería que ofrecen con sedimentos y otros depositos por la desintegración química de las rocas o disgregación mecánica, Independientemente a que incluya sustancia orgánica o no.

##### **1.2.1.5.2.1.Granulometría:**

(Bravo Guzmán y García Luna 2012). Está presente en los suelos para precisar cada tipo de ellos, con la finalidad de detallar su conducta, constitución y

trabajabilidad con fines de construcción civil. Es la posicionalidad de muestras de partículas de un suelo el cual se establece mediante el tamiz.

(Bravo Guzmán y García Luna 2012). La granulometría por tamizar es un método meticuloso el cual consiste en separar las partículas con diferentes medidas, llamando a la menor (Tamiz Numero 200) como arcilla y limo. Durante el proceso se usarán tamices en orden descendiente. El volumen de muestra retenida identificara el volumen del modelo, el cual solo separa una fracción de suelo entre 02 volúmenes. El ensayo granulométrico por tamiz se realiza a las fragmentos con  $\emptyset$  superior a 0,075 mm. (Numero 200), este ensayo es ejecutado con tamices estandarizados, elaborados en forma decreciente.

(Bravo Guzmán y García Luna 2012). El ensayo de granulometría se utiliza de manera constante con el fin de conocer el detalle del comportamiento de los suelos.

#### **1.2.1.5.2.2.Índice de plasticidad:**

(Crespo Villalaz, 2004 pág. 36). El índice de plasticidad es la propiedad de variar sin agrietar por el esfuerzo mecánico permaneciendo deformado después de quitar la carga. Eso en arcillas esencialmente acorde al % del H<sub>2</sub>O, con lo cual al permanecer con abundante H<sub>2</sub>O se retiran las láminas y no es plástica al estar seca, motivo por el que se deshace.

#### **1.2.1.5.2.3.Cohesión:**

(Crespo Villalaz, 2004 pág. 41). Los fragmentos de suelo se mantienen unidas en función a las fuerzas internas, de acuerdo a la cantidad de puntos de contacto que cada partícula posee con sus partículas colindantes. Como resultado, la cohesión es mucho más elevada en cuanto las fracciones del suelo son innumerables.

Tabla 1. Valor de cohesión del terreno

MUESTRA	TIPO DE DISCONTINUIDAD	ESFUERZO NORMAL (Mpa)	ESFUERZO DE CORTE (Mpa)	COHESION (Mpa)
C-1	SIMULADO	0.58	0.4	0.105
		1.16	0.68	
		1.74	0.97	
		2.32	1.25	
		2.9	1.56	

Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

#### 1.2.1.5.2.4. Ángulo de fricción:

(Crespo Villalaz, 2004 pág. 45). Significa el contraste al deslizamiento ocasionado por la rozura que se produce por áreas de unión del material expresente y su densidad. Como por ejemplo los suelos granulares tienen superficie de relación superior, especialmente son oblicuas.

Tabla 2. Valor de ángulo de fricción del terreno

MUESTRA	TIPO DE DISCONTINUIDAD	ESFUERZO NORMAL (Mpa)	ESFUERZO DE CORTE (Mpa)	ANGULO DE FRICCION (*)
C-1	SIMULADO	0.58	0.4	26.486
		1.16	0.68	
		1.74	0.97	
		2.32	1.25	
		2.9	1.56	

Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

#### 1.2.1.5.2.5. Peso específico:

(Crespo Villalaz, 2004 pág. 49). Tiene como definición ser una característica del índice que debe conformar los suelos, que actúa como factor en los cálculos allegados en la mecánica del suelo, en forma alusiva a los distintos datos hallados en los laboratorios.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema General**

- ¿Por qué es necesario un diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?

#### **1.3.2. Problema Específico**

- ¿Cómo se evalúa la estabilidad de un muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?
- ¿Cómo se determinan los refuerzos en base al diseño por flexión de un muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?
- ¿Cómo se determinan los refuerzos en base al diseño por corte de un muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?
- ¿Cómo se determinan los refuerzos en la cimentación en el diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?

### **1.4. Justificación de Estudio**

#### **1.4.1. Justificación Social**

- Solucionar el deslizamiento de las tierras a través de la ejecución de los muros de contención.
- Aporte de conocimiento técnico-científico al campo de la ingeniería estructural.

#### **1.4.2. Justificación Teórica**

- Mejorar la calidad de vida y transibilidad para los vecinos de La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima. Para ello proponemos el diseño de un muro en voladizo en los 68.2 ml del talud a estabilizar.

## **1.5.Hipotesis**

### **1.5.1.Hipotesis General**

- El diseño de muros de contención mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020

### **1.5.2.Hipotesis Especificas**

- Las características geotécnicas del suelo permitirán el diseño de muros de contención en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020
- El diseño por flexión de muros en voladizo mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020
- El diseño por corte de muros de contención en voladizo mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020
- Determinar los refuerzos en la cimentación en el diseño de muros de contención en voladizo mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020

## **1.6.Objetivos**

### **1.6.1.1.Objetivo Generales**

- Diseñar un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020

### **1.6.1.2.Objetivos Específicos**

- Evaluar la estabilidad de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.

- Determinar los refuerzos en base al diseño por flexión de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima –Lima, 2020.
- Determinar los refuerzos en base al diseño por corte de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.
- Determinar los refuerzos en la cimentación en el diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.

## II.MARCO TEORICO

En los trabajos previos como **Antecedentes Nacionales**, FLORES Tapia, Ketty (2017). En la elaboración de su tesis para optar el grado de **Título**, titulado “Eficiencia del diseño muro de contención de gran altura con técnica de tierra armada respecto al muro de contención de concreto armado en la ciudad de Puno”. De la Univ. Nacional del Altiplánico de Puno. Estableció como **Objetivo** verificar que tan eficiente puede ser un muro de contención de una mayor altitud utilizando el procedimiento de tierra armada con relación al de concreto armado, la **Metodología** fue científica, las muestras y habitantes fueron la información recaudadas de campo que por medio de un estudio exhaustivo, obtendrían los resultados y se **Concluyó** que referente al estudio de la eficacia del diseño del muro de contención de mayor altitud con la novedosa técnica de tierra armada con el muro de contención de concreto armado en la población de Puno, no se halla disparidad respecto a la eficiencia entre los muros. Luego, Cervantes Eusebio, (2018); Su tesis elaborada para optar el grado de **Título** “Estabilización de taludes en el huaico las Moras, empleando análisis y diseño de muros de contención de concreto armado, como protección al AA. HH Leoncio Prado”. Obtuvo como **Objetivo** plantear variedad de tipos de estructuras de contención en Voladizo a fin de estabilizar taludes del sector Huayco las moras y como seguridad y a las edificaciones del AA. HH Leoncio Prado. Aplicando una **Metodología** científica, la población y muestra. Se **Concluyó**: a) Los diseños de muro de contención de tipo voladizo serán influenciados por las características del terreno de cimentación, relleno a sostener b) Por la fuerza sísmica que incrementa el empuje activo generando estructuras sobredimensionadas con costos que duplican de un diseño estándar, pero si se diseñan a condiciones normales , los muros de tipo voladizo cumplen los parámetros mínimos estipulado en las normas de puentes 2016 y del reglamento nacional de edificaciones, donde se garantiza las estabildades por volteo y deslizamiento y su funcionalidad. c) Dentro del diseño del proyecto se debe de plantear sistema de drenajes para evitar incrementar los empujes hidrostáticos, evitando diseñar estructuras robustas y costosas. Luego, Villar Arana, 2015, En la tesis para obtener el grado de **Título** “Comparación el comportamiento estructural de muros de contención tipo en voladizo y muros con contrafuertes”. Obtuvo como **objetivo** comparar el comportamiento estructural de muros de contención en

voladizo y con muros con contrafuertes, sujetos a cargas de empuje de tierras y fuerzas sísmicas. Aplicando una **Metodología** científica, la población y muestra. Se **Concluyó**: a) Los muros de contención tipo con contrafuertes tienen una mejora en su conducta estructural que los muros tipo en voladizo, pudiendo tener una superior protección de las estructuras que salvaguardan, pues muestran inferiores desplazamientos, momentos de volteo y esfuerzo interno. b) El resultado obtenido de la comparación de los modelos de muros de contención en estabilidad de desplazamiento se tiene para muros de altura 5.00, 7.00 y 9.00 respectivamente las siguiente: I) para muros en voladizo se tiene un desplazamiento de 2.80, 4.60 y 5.56 cm contra 2.21, 3.47 y 3.62 cm para muros con contrafuerte; mejor resultado el muro contrafuerte. II) para muros en voladizo se tiene momento máximo de volteo de 18.09, 48.34 y 104.78 Tn-m contra 3.71, 10.02 y 23.45 Tn-m para muros con contrafuerte; mejor resultado el muro contrafuerte. III) para muros en voladizo se tiene el esfuerzo máximo de 42.28, 57.54 y 75.58 kg/cm<sup>2</sup> contra 6.19, 8.44 y 12.48 kg/cm<sup>2</sup> para muros con contrafuerte; mejor resultado el muro contrafuerte. Los muros de contención con contrafuerte mejoran su conducta estructural, debido a que trabajan a flexo compresión. Luego, Paccini, j (2018) en su tesis para optar el grado de **Título**, como "ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICO - ECONÓMICAS PARA ESTABILIZAR EL TALUD UBICADO EN EL KM 3+310 AL KM 3+490 DE LA VÍA CHONTAYOC – TINYASH, DISTRITO DE INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH" de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, fijo como **Objetivo**, examinar como 3 alternativas técnico y económicas para dar estabilidad al talud situado en el km 3+310 al km 3+490 en la vía Chontayoc – Tinyash. Realizo una **Metodología** de elección de la muestra fue no probabilístico o dirigido, del tipo intencional, por criterio o juicio, la población de estudio fue el talud global. Se **Concluyó**, en base a la comparación técnica realizada, que la mejor alternativa es atribuir el método de reforzar el área con geomallas para estabilizar el talud la de vía Chontayoc – Tinyash. Luego Paucar y pari (2014) en su tesis para obtener el grado de **Título**, titulado "PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CARRETERA OCOPA- ANCHONGA- KM 06+500, AFECTADO POR LA EROSIÓN DEL RIO LIRCAY" de la universidad de Huancavelica, como **Objetivo** sostuvo, una propuesta técnica en el tramo de la carretera Ocopa - Anchonga-km 06+500 que es afectado por la erosión del rio Lircay. Fue un estudio de tipo de investigación



aplicativa, con una **Metodología** científica, con una población finita. La muestra y muestreo fue, el caudal del río en una progresiva determinada y las muestras de suelo, donde se realiza el estudio y como muestreo las estructuras de contención propuestas, Ocopa - Anchonga, Distrito de Lircay. Los resultados principales son de los cálculos de los siguientes muros de contención; concreto ciclópeo, concreto armado y muro de gavión. Los muros de contención se diseñaron de acuerdo al resultado de los estudios del suelo y la altura de la estructura se determinó de acuerdo a los datos hidrológicos del río. Se **Concluyó**, que todos los muros mencionados del diseño son seguros para el dicho proyecto propuesto, de acuerdo a los resultados se concluye que los gaviones son los más factibles en el detalle de presupuestos cortos, por lo cual se establece la construcción del muro de gaviones. Luego, Paucar J. y Paria H. (2014) en su tesis para optar el grado de **Título**, titulada "PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CARRETERA OCOPA - ANCHONGA - KM 06+500, AFECTADO POR LA EROSIÓN DEL RÍO LIRCAY 2014". De la universidad Nacional de Huancavelica del Perú. Estableció como **Objetivo** plantear la propuesta técnica en el tramo de la carretera Ocopa - Anchonga-Km 06+500 afectado por la erosión del río Lircay, la **Metodología** aplicada fue la científica descriptiva señalando el estudio de los procedimientos de construcción de muros, y el factor costo de los muros en voladizo, muros de gravedad y muros de gaviones. Con propósito de lograr obtener información general referente a los procesos constructivos y el costo que representa la construcción de este tipo de elementos estructurales ya que los datos que existen son muy escasos. Esto por medio de las teorías de COULOMB, RANKINE y TERZAGHI para la determinación de los empujes horizontales de los taludes con respecto a la topografía del lugar y estudio de suelo se llevó a cabo la propuesta de tres muros de contención de  $h=4.00$  m y  $L=360.00$  m logrando como factores de seguridad para los muros los siguientes resultados: Para el muro de voladizo ( $FD_v = 2.77 / FS_d = 1.55$ ), para el muro de gravedad ( $FD_v = 4.6 / FS_d = 1.53$ ) y para el muro de gavión se obtuvo como ( $FD_v = 4.13 / FS_d = 1.97$ ). Con respecto a los costos se obtuvieron los siguientes números: S/984,671.42 para el muro en voladizo, S/989,640.17 para el muro de gravedad y S/623,836.36 para el muro de gavión. Finalmente se **Concluyó** que los diseñados son estables y cuentan con gran desempeño ante lo exigido en los esfuerzos y estabilidad. Sin embargo, en el

factor de costos el muro de gavión tiene como resultado ser los menos costosos para la estabilización del talud del tramo de la carretera Ocopa - Anchonga Km 6+500 en paralelo de las otras 02 propuestas alternas de contención. Además, en cuanto a su funcionalidad se puede dar desde el inicio la colocación de la estructura en lo contrario al de las otras propuestas que tienen que dar un intervalo de plazo de fraguado que necesita el concreto para lograr obtener su máxima F'c.

En los trabajos previos como **Antecedentes Internacionales**, León, L. (2015) en su tesis para optar el grado de **Título**, titulada "ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS ENTRE MUROS DE CONTENCION POR GRAVEDAD, EN VOLADIZO Y SUELO REFORZADO" de la universidad de San Carlos de Guatemala, señaló como **Objetivo** realizar la paridad de costos entre muros de contención de gravedad y reforzado, utilizó una **Metodología** científica, los habitantes y muestra eran los muros de contención a los cuales se le realizó un cálculo de costo y finalmente **Concluyó** lo siguiente: a) El diseño de los muros reforzados indicaban menor costo con respecto a los otro muros, pero con la condición que utilice las geo mallas y por otro lado corroboró que tienen mayor eficiencia, b) Los muros de gravedad no es la propuesta correcta para proyectar diseños en taludes de grandes alturas, ya que tiene mucho volumen, y eso eleva su costo de ejecución. Luego, Leal y Toledo, (2015) En su investigación para optar el grado de **Título**, "ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE MUROS DE CONTENCIÓN TIPO VOLADIZO CON Y SIN EL USO DE CONTRAFUERTE A UNA ALTURA DE 10 METROS", señaló como **Objetivo** definir un diseño de muro de contención con contrafuertes y en voladizo, seguidamente realizar una comparativa sobre el comportamiento estructural que existe entre estos dos muros, utilizó una **Metodología** descriptiva, y finalmente **Concluyó**: a) El muro en voladizo con contrafuertes presentó una buena respuesta al volcamiento a diferencia con el muro en voladizo sin contrafuertes, b) el momento por volcamiento en el muro sin contrafuertes es superior puesto que el empuje pasivo ayuda a este parámetro, dándole mayor valor. Luego, Morales (2007) en la tesis de grado **Título**: "APLICACIÓN PRÁCTICA DEL PROGRAMA G-SLOPE PARA EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE TALUDES", estableció como **Objetivo** el análisis de la estabilidad estructural en taludes con el uso del G-SLOPE, aplicado una **Metodología** de identificación de las propiedades del suelo y parámetros de geometría para ser procesado por el G-

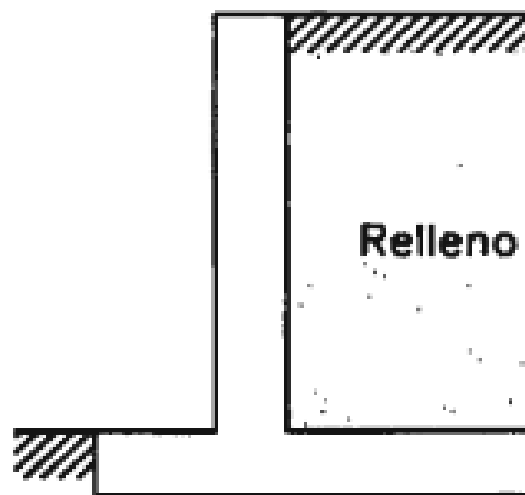
Slope, se obtuvo los siguientes resultados; se identificó los taludes más críticos con presencia de grietas y el tipo de falla predominante es el rotacional con una superficie de falla circular los FS en situación estática obtenidos en las zonas más críticas varían de 1.007 hasta 2.082 y en situaciones de sismo varia FS=0.534 a FS=1.220, finalmente se **Concluyó** que los deslizamientos en los taludes son producto de la lluvia que saturan la capa expuesta meteorizada. Luego, Sayago, A y Múnera, L.(2014) en su tesis para optar el grado de **Título**, titulada “OPTIMIZACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO, MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS” de la universidad ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN, FINANAZAS E INSTITUTO TÉCNICO de Colombia, estableció como **Objetivo** diseñar muros de contención en voladizo por medio de algoritmos de una forma perfecta de la estructura, la **Metodología** utilizada fue la científica , y **Concluyó**: a) En su país mencionado normalmente provee la ejecución de muros de contención que soportan los esfuerzos horizontales de los taludes de fundición, pero usualmente eligen los muros más económicos los cuales están al alcance de la economía de sus regiones que tienen como principal precedencia la comodidad de su población, es por ello que en ek proyecto se indago las soluciones para satisfacer las necesidades del pueblo, que era los constantes deslizamientos de tierra en los taludes, pero siempre y cuando cumplan con los parámetros topográficos del lugar, de los muros diseñados que se realizaron siempre se tuvo como fin elegir el más rentable económicamente hablando b)Al elaborar un diseño estructural de un muro de contención también se debería realizar mediante cálculos de programas, con los cuales se realizó esta investigación, puesto que era eficaces para el diseño de estas estructuras. Se necesitó elaborar un diseño por medio de ensayos de las muestra, donde se obtuvieron unos cálculos, los cuales fueron introducidos en el programa y se debió dar a conocer el tipo de muro de contención que se requeriría diseñar en este suelo y también el predimensionamiento de dicho muro c) los muros de contención deben de cumplir con los parámetros necesarios para no dejar que el terreno ceda es decir que se produzcan fallas de deslizamiento y volcadura d)para hacer el diseño estructural se elaboró una búsqueda de dimensiones de la estructura (presimesionamiento), y con ello se verificaron las probables soluciones para terminar con la inconsistencia de los taludes, luego de los ensayos y de los

cálculos, estos se introdujeron al programa para diseñar el muro de contención del proyecto.

Tipos de empujes para un muro en voladizo:

- a) El empuje activo se origina en el momento que la estructura de contención se mueve una magnitud "X", ocasionando que el terreno se descomprima.
- b) El empuje pasivo se origina en el momento que la estructura de contención es la que empuja contra el sector
- c) El empuje en reposo se origina cuando la estructura de contención no sufre desplazamiento

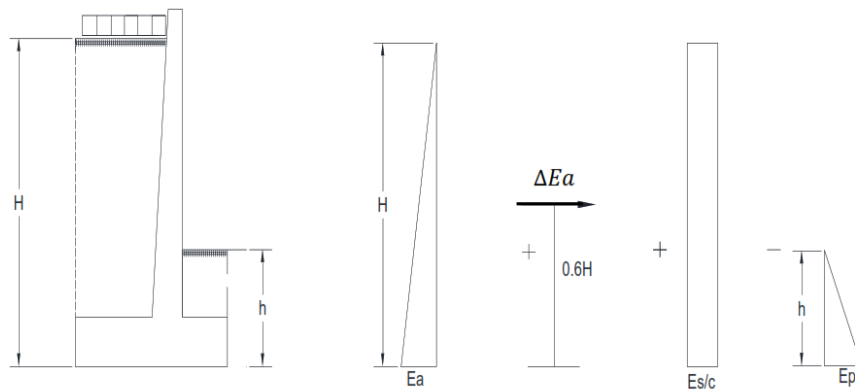
Figura N°5. Muro en voladizo



**(b) Muro en voladizo**

Fuente: Norma E.050 "Suelos y Cimentación"

Figura N°6. Tipos de empujes



Fuente: Norma E.050 "Suelos y Cimentación"

### Norma E.050 "Suelos y Cimentaciones"

- Para los diseños de los muros de contención, la altura (H) que se contempla en el análisis de estabilidad global de los muros de contención, es la comprendida entre la superficie del terreno y el nivel de fondo de cimentación.
- El diseño del muro de contención debe cumplir con los siguientes factores de seguridad mínimos:
  - a) Estabilidad Interna:  
Condición Estático 1.50  
condición Pseudo – dinámico: 2.25
  - b) La estabilidad de los muros de contención contempla un F.S. mínimo de 1.50 en condición estática y 1.25 en condición pseudo-dinámica.

En todos los casos respecto al estado límite del suelo

- Capítulo IV de la presente Norma.
- Los muros de contención deberán tener un sistema de drenaje que elimine el agua filtrándola para de esa forma evitar que las fuerzas de filtración reduzcan los factores de seguridad a valores menores que los indicados.
- La técnica de drenaje estará conformada por un filtro granular sin agregados finos o también puede ser remplazada por un geotextil.

## **Norma E.060 “Diseño en Concreto Armado”**

### **REFUERZO MINIMO**

- Los refuerzos mínimos verticales y horizontales deberán de cumplir con las disposiciones del 14.3, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo con 11.10.
- a) La cuantía de Ref. Horizontal debe ser mayor que 0.002.
- b) La cuantía de Ref. Vertical debe ser mayor que 0.0015.

### **Espesor mínimo de muros diseñados por el método empírico de diseño**

- El “e” de los muros de “carga” debe ser mayor o igual que  $1/25$  del H entre elementos que le brinden apoyo lateral o de la longitud del muro, la que sea menor, también deberá ser mayor que 10 cm.
- El espesor de los muros exteriores de sótanos y cimentaciones será mayor o igual que 20 cm.

### **III.METODOLOGÍA**

#### **3.1.Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1.Tipo de Investigación**

Tipo de investigación aplicada

Esta sección (Borja, 2015) Nos menciona: El tipo de investigación ejecutada pretende actuar, conocer, la modificación de la realidad problemática, bajo esto está completamente interesada en su aplicación inmediata de la realidad, independientemente del conocimiento universal (p.15).

##### **3.1.2.Diseño de Investigación**

Diseño de investigación de la tesis es descriptivo, transversal y no experimental.

(Behar, 2015) Afirma: La investigación descriptiva examina con detalle el objeto a estudiar mediante la recolección de datos para el planteamiento de nuevos problemas y así mismo las preguntas de investigación.

#### **Enfoque de Investigación**

Enfoque de investigación cuantitativa

(Sampieri, 2014) Menciona que el enfoque cuantitativo: tiene un carácter probatorio y secuencial, el orden establecido es riguroso, por lo que se puede redefinir alguna fase (p.4).

#### **3.2.Variables y Operacionalización**

##### **3.2.1.Variables**

Son las que están expuestas a los posibles cambios que se presenten en la tesis, estas están expuestas al cambio deliberado que se realizan en las diferentes pruebas para obtener soluciones efectivas a los problemas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, párr. 1).

##### **3.2.1.1.Variable independiente**

Diseño de muro de contención para estabilizar el talud de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.

### **3.2.1.2.Variable dependiente**

Perfeccionamiento de la estabilidad de taludes: El perfeccionamiento depende principalmente de la elaboración de los muros de contención, ya que a un mejor diseño estructural se obtendrá una mayor estabilidad de taludes a fin de darle una mejora en la transitabilidad y calidad de vida de los vecinos de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.



Tabla 3. Operacionalización de variables

**Título:** “DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO-INDEPENDENCIA -LIMA-LIMA, 2020”

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Independiente.  V1. Diseño de muro de contención.	Los muros de contención son estructuras muy fijas que soportan resisten fuerzas horizontales producidas por el deslizamiento de los taludes (Palacios y Toala, 2015, p21)	Se diseñará un muro en voladizo, que cumpla con requisitos de las normas estructurales para proporcionar solución a esta investigación	D1. Diseño de muro de contención en voladizo	I1. Resistencia. I2. Durabilidad.	Civil 3 D Hojas de cálculo Excel.
Dependiente.	La estabilidad de los taludes se da por la resistencia del suelo o terreno	La estabilidad se logrará con la colocación de elementos	D1. Deslizamiento en taludes.	I1. Cargas geológicas del suelo.	Ensayos de corte directo Granulometría, Humedad, Peso

V2. Mejoramiento de estabilidad de taludes.	que no consecuentes a fallas que se pueden producir en su interior(Ugalde, 2015, p.3).	estructuras firmes. Evitando así todos los problemas del suelo, previniendo el desplazamiento, caída y volcamiento de taludes de la zona.		I2. Deformación del terreno.	específico y Capacidad portante
			D2. Volcamiento en taludes.	I1. Cargas externas del suelo. I2. Humedad del terreno	
			D.3 Caída de bloques en taludes	I1. Erosión. I2. Socavón.	

Fuente: Elaboración propia

### **3.3.Población, muestra y muestreo**

#### **Unidad de análisis**

Es el “asunto” el cual se estudiará, se puede decir que de allí partimos para obtener los habitantes, muestra de la tesis, ya que si no se encuentra la unidad de análisis es inviable el desarrollo de la investigación (Corbetta, 2003, p.87)

La unidad de análisis en la presente tesis vendría ser lo que se va a analizar, manifestando lo que se va a investigar; la unidad de análisis son los muros de contención que serán objeto de estudio (Corbetta, 2003, p.87).

#### **Población**

Es todo el universo que conforma el factor de estudio de la investigación, y se debe de cuantificar para llegar a realizar el estudio de la investigación (Tamayo, 2012, p.1).

En concepto vendría ser los muros de contención de la Asociación organización vecinal san pedro de payet alto-independencia –lima.

#### **Muestra.**

Hernández [et. al.] (2014, p.173) sostienen que:

“Es una delimitación o una porción de la población que se debe de tener en consideración para elaborar la investigación, dicha persona que elabora la investigación de la tesis realiza el estudio a una muestra para luego ampliarla a toda, y seguidamente de ello realizar el estudio de investigación”

La muestra viene a ser los muros de contención de la Asociación organización vecinal san Pedro de payet alto-independencia –lima.

#### **Muestreo**

El muestreo son los métodos que se emplearan para realizar una selección de las muestras; y en vista a ello conseguir inferencias referentes al resultado de lo que será objeto de proyecto de estudio (Villanueva, 2009, p.9).

De acuerdo a su concepto será no probalístico porque los muros que se diseñarán serán acordes a la topografía del talud donde se pretende diseñar ya que va a ver zonas de distintas topografías. (Villanueva, 2009, p.9).

### **3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Es todo lo concerniente empleado con la finalidad de recopilar datos, es decir son las herramientas que el tesista utiliza con el fin elaborar su investigación (Baltazar, 2012, p. 90). Las técnicas utilizadas serán...Inspección visual (fotografías), levantamiento topográfico y los ensayos de laboratorio. A partir de ello procederá a elaborar el diseño estructural de los muros de contención.

#### **Validez**

La validez es una demostración que se utiliza para dar conformidad a la tesis, es un detalle de la tesis que apoya al autor a promover su trabajo, mediante de ello dar aprobada la tesis, vendría ser una muestra de veracidad (Baechle y Earle, 2007, pp. 277-278).

La validez de la presente tesis es decretada por las validaciones de la rubrica delos profesionales especializados en el tema, y consecuente a ello la presente tesis es estimada como verídica. (Baechle y Earle, 2007, pp. 277-278).

#### **Confiabilidad**

Según Rusque (2003) afirma lo siguiente:

Son las acciones que se realizan para dar garantía en los resultados de los ensayos de laboratorio que se realizan para el desarrollo de la tesis.

La confiabilidad en el proyecto de investigación se obtiene con los certificados de calibración de los equipos de medición empleados para elaborar los ensayos designados. Por lo cual los ensayos tienen una certificación que acreditan que este proyecto de investigación es confiable (Rusque, 2003, p.134).

### **3.5.Procedimientos**

Primeramente, se buscó la problemática de los vecinos de la Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto. Seguidamente, se buscó hallar las secciones transversales y el perfil longitudinal del talud, para ello se realizó un levantamiento topográfico la zona con el cual se pudo realizar los planos para el diseño. Luego, se realizó un estudio de suelos con el objetivo de contar con los datos primordiales para hallar la capacidad admisible del suelo la zona y es allí donde se concluyó que el muro en voladizo era ideal para ese tipo de suelo, ya que estos muros se realizaron considerando los parámetros del diseño estructural.

### **3.6.Método de análisis de datos**

El método para el estudio de datos es de esquema inferencial. Por lo cual se deberá lograr un rango de efectividad conforme a la singularidad de la tesis y no se transgreda los factores de estudio de la confiabilidad. También, se analizará los resultados finales considerando como principio los factores enlazados.

### **3.7.Aspectos éticos**

Toda la información que fue recogida y facilitada por los estudios previos realizados, nos brindaron el apoyo en la presente tesis que tiene la finalidad de ser considerado una investigación. Por ello, se cita dos principales valores:

#### **Respeto**

Valor fundamental en la presente elaboración de tesis, puesto que esta investigación se elaboró teniendo respeto a los vecinos, los cuales muy amablemente nos apoyaron para el ingreso a la zona de estudio. Por otro lado, se respetó a los autores de las fuentes de trabajo utilizadas en la tesis al mencionar a todos autores y obras que se utilizaron para la presente investigación, la cual además se elaboró respetando cada una de las etapas de investigación de la universidad.

**Honestidad:**

La honestidad se apreció en las diversas fuentes de trabajo que se fueron siendo utilizadas para la elaboración de la presenta tesis, manteniendo a flote el orden y el nombre de los autores, también se realizó una investigación muy detallada.

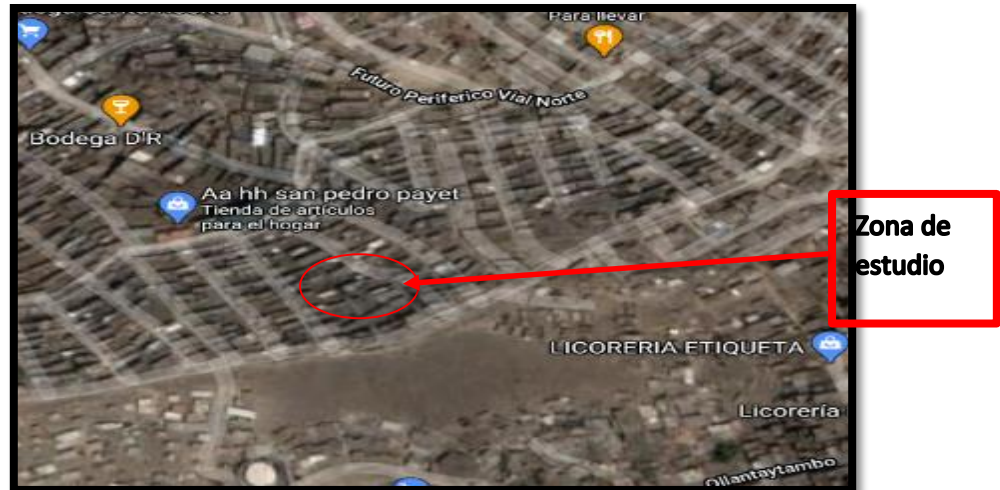
## IV.RESULTADOS

### 4.1.Estudio Topográfico

#### 4.1.1.Ubicación

La zona de estudio está localizada en la Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto en el distrito de Independencia.

Figura N°7. Ubicación geográfica de la zona de estudio



Fuente: Google maps

Tabla 4. Ubicación de la zona del trabajo

<b>Ubicación</b>
Dpto. / Lima
Prov. / Lima
Dtto. / Independencia
Coordenadas de ubicación / 11° 58'32.6"S 77°02'31.0" W

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.Descripción física del lugar

La zona es muy accidentada con elevadas pendientes, sin un plan de crecimiento urbanístico. La temperatura del lugar de estudio oscila entre 15° a 27° C.

Figura N°8. Zona de investigación



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3.Levantamiento topográfico

##### 4.1.3.1.Trabajos en campo

Se elaboró un levantamiento topográfico del sector de estudio para obtener las secciones típicas y el perfil longitudinal de la zona.

Figura N°9. Topografía



Fuente: Elaboración propia



Con una cuadrilla de 01 topógrafo y 04 asistentes se ejecuto el levantamiento topográfico para conseguir sus curvas de nivel y el perfil longitudinal del terreno.

Equipo utilizado para el levantamiento topográfico:

01 Estación Total (marca Leica / TS 09 Plus)

02 Prismas.

02 Jalones topográficos.

01 GPS (marca Garmin Oregón)

02 Cintas métricas de 7m y 30m.

Figura N°10. Levantamiento topográfico



Fuente: Google Earth

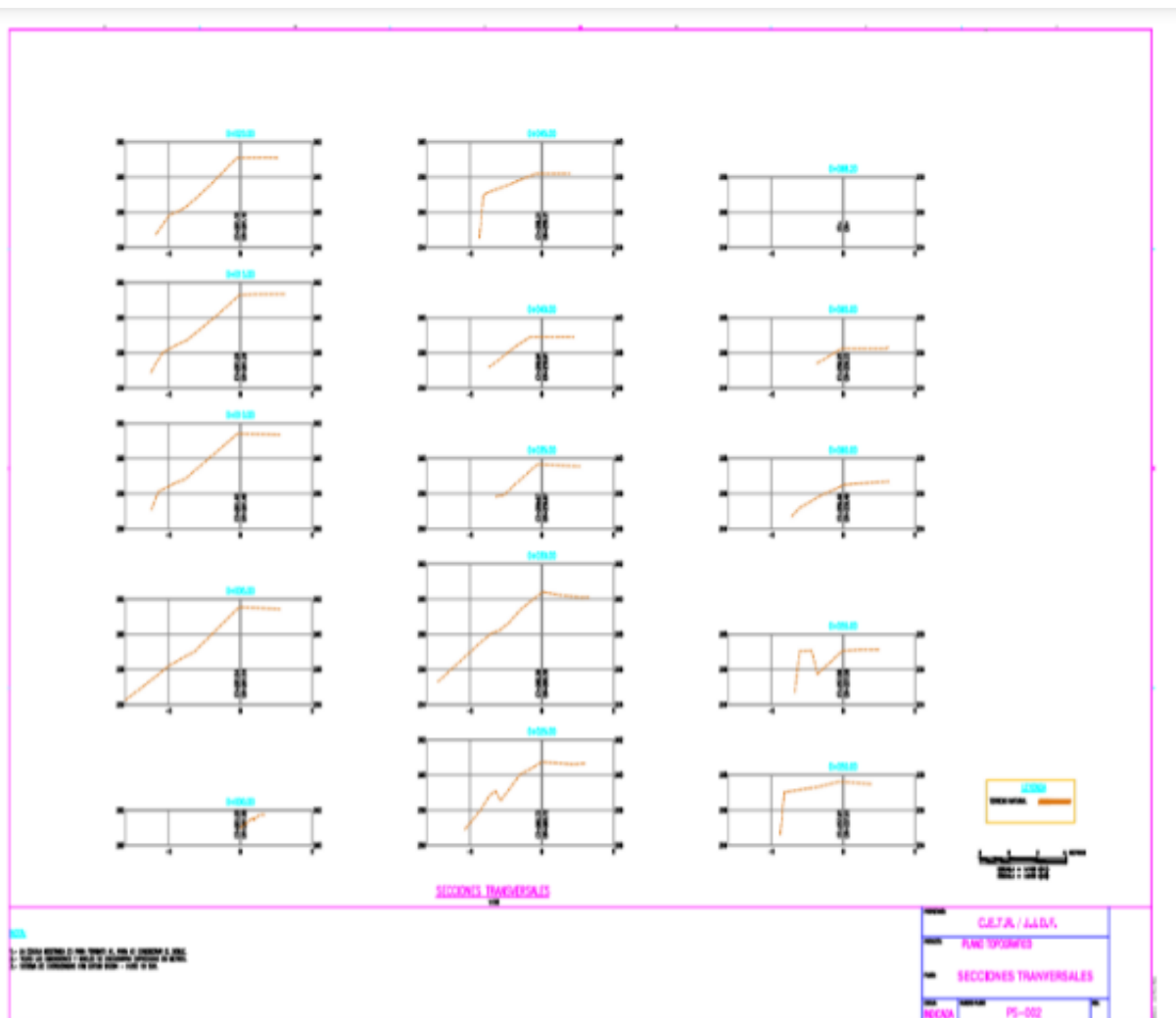
#### **4.1.3.2.Trabajos en gabinete**

Se realizó los trabajos de gabinete con la ayuda del programa Civil 3D.

Terminado los trabajos de computo se resultó a digitalizar los siguientes planos:

## Secciones transversales

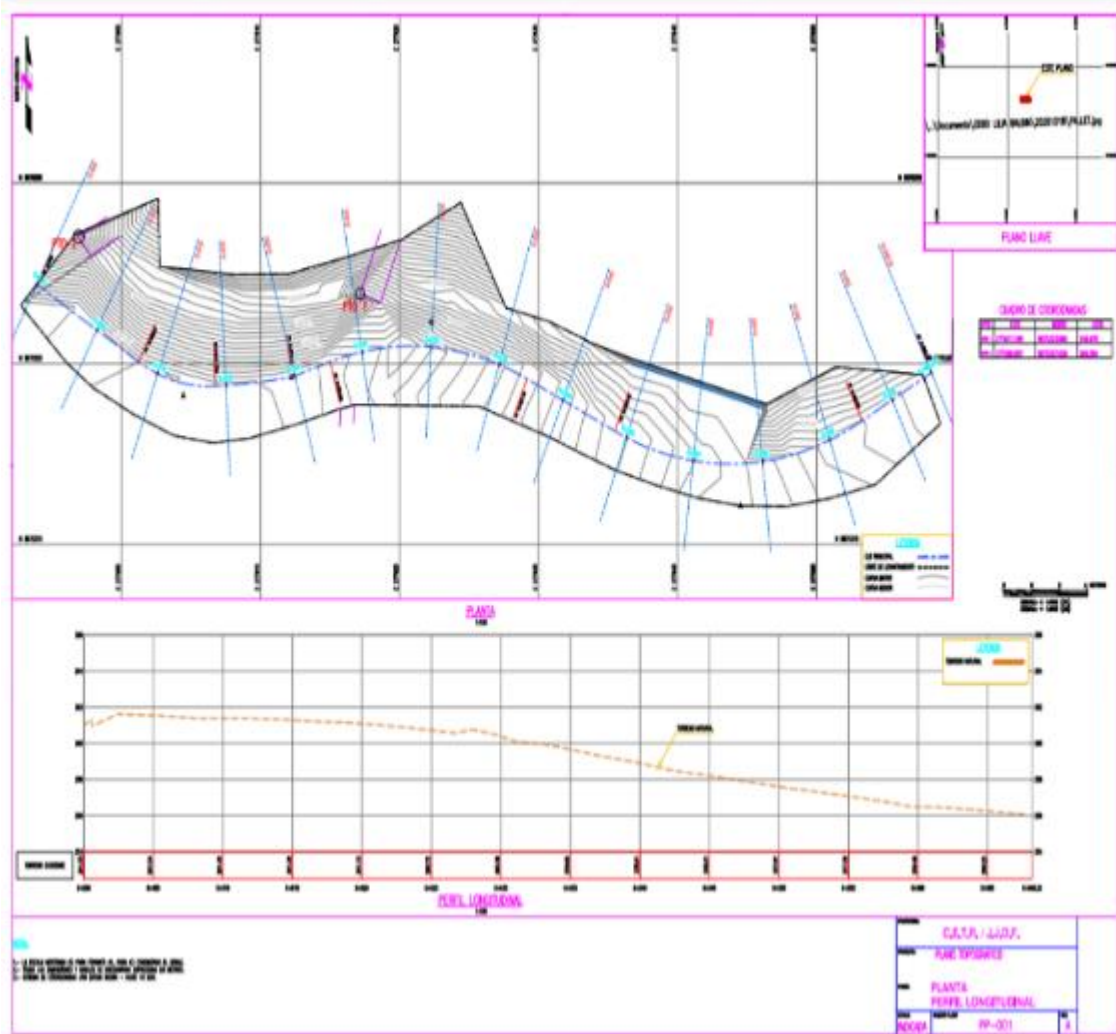
Figura N°11. Plano de secciones transversales



Fuente: Elaboración propia

## Perfil longitudinal

Figura N°12. Plano de perfil longitudinal



Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Estudio de suelos

### 4.2.1. Trabajos de campo

Con ayuda de un rotomartillo, barretas, lampas y picos se realizó 2 excavaciones en puntos específicos para sacar las muestras que luego fueron analizadas en un laboratorio.

Figura N°13. Calicata 1



Fuente: Elaboración propia

Figura N°14. Calicata 2



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Detalle de calicatas

<b>CALICATA N°</b>	<b>PROFUNDIDAD (M)</b>	<b>UBICACIÓN</b>
C-1	3.00	11° 58'32.6"S 77°02'31.0" W
C-2	3.00	11° 58'32.6"S 77°02'25.0"W

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.Trabajos de laboratorio

A partir de las muestras que se condujeron al laboratorio se extrajeron los siguientes resultados:

Tabla 6. Resultados de ensayo de contenido de humedad en calicata C-1

<b>DATOS DE MUESTRA</b>		
<b>MATERIAL</b>	:	MATERIAL PROPIO
<b>CALICATA</b>	:	<b>C-1</b>
TARA		<b>B</b>
SUELO DE TARA + SUELO HUMEDO g.	(1)	6452.8
SUELO DE TARA + SUELO HUMEDO g.	(2)	6415.3
PESODE TARA g.	(3)	598.2
PESO DEL AGUA g.	(1)-(2)	37.5
PESO DEL SUELO SECO g.	(2)-(3)	5817.1
%HUMEDAD	$(((1)-(2))/(2)-(3))$ *100	<b>0.6</b>

Fuente: Pruebas de laboratorio

Tabla 7. Resultados de ensayo de contenido de humedad en calicata C-2

<b>DATOS DE MUESTRA</b>		
<b>MATERIAL</b>	:	MATERIAL PROPIO
<b>CALICATA</b>	:	<b>C-2</b>
TARA		<b>v</b>
SUELO DE TARA + SUELO HUMEDO g.	(1)	6114.2
SUELO DE TARA + SUELO HUMEDO g.	(2)	6086.7
PESODE TARA g.	(3)	601.2
PESO DEL AGUA g.	(1)-(2)	27.5
PESO DEL SUELO SECO g.	(2)-(3)	5485.5
%HUMEDAD	$(((1)-(2))/(2)-(3)) * 100$	<b>0.5</b>

Fuente: Pruebas de laboratorio

Tabla 8. Resultados de ensayo de peso específico en calicata C-1

DETALLE	RESULTADO		PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA (P.E.M=A/(B-C))	2.52	2.52	2.52
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S.(P.E.M. S.S.S.=B/(B-C))	2.54	2.54	2.54
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A.=A/(A-C))	2.57	2.58	2.57
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(B-A)/A*100]	0.7	1	0.9

Fuente: Pruebas de laboratorio

Tabla 9. Resultados de ensayo de peso específico en calicata C-2

DETALLE	RESULTADO		PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA (P.E.M=A/(B-C))	2.53	2.52	2.53
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S.(P.E.M. S.S.S.=B/(B-C))	2.55	2.54	2.55
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A.=A/(A-C))	2.58	2.57	2.57
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(B-A)/A*100]	0.7	0.7	0.7

Fuente: Pruebas de laboratorio

Tabla 10. Resultados de ensayo de granulometría en calicata C-2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUM.	% que PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2 1/2"	75.000	670.0	4.4	4.4	95.6		
2"	50.000	1145.7	7.5	11.9	88.1		
1 1/2"	38.100	1746.3	11.4	23.3	76.7		
1"	25.000	1592.1	10.4	33.7	66.3		GRAVAS= 91.6%
3/4"	19.000	3549.8	23.2	56.8	43.2		ARENAS= 8.0%
1/2"	12.500	2071.5	13.5	70.4	29.6		FINOS= 0.4%
3/8"	9.500	1565.5	10.2	80.6	19.4		TOTAL = 100.00%
N°4	4.750	1689.3	11.0	91.6	8.4		
N°10	2.000	766.1	5.0	96.6	3.4		
N°20	0.850	234.4	1.5	98.2	1.8		
N°40	0.425	125.3	0.8	99.0	1.0		
N°50	0.300	23.9	0.2	99.1	0.9		
N°100	0.150	38.7	0.3	99.4	0.6		
N°200	0.075	37.1	0.2	99.6	0.4		
<N°200	FONDO	56.1	0.4	100.0	0.0		

Fuente: Pruebas de laboratorio

Tabla 11. Resultados de ensayo de granulometría en calicata C-2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUM.	% que PASA	ESPECICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2 1/2"	75.000	542.8	3,7	3.7	96.3		
2"	50.000	1087.9	7.4	11.0	89.0		
1 1/2"	38.100	1655.2	11.2	22.3	77.7		
1"	25.000	1449.5	9.8	32.1	67.9		GRAVAS= 91.6%
3/4"	19.000	3601.1	24.4	56.5	43.5		ARENAS= 8.0%
1/2"	12.500	1978.2	13.4	69.9	20.1		FINOS = 0.4%
3/8"	9.500	1532.4	10.4	80.2	19.8		TOTAL= 100.00%
N°4	4.750	1674.5	11.3	91.6	8.4		
N°10	2.000	701.1	4.7	96.3	3.7		
N°20	0.850	201.9	1.4	97.7	2.3		
N°40	0.425	132.5	0.9	98.6	1.4		
N°50	0.300	44.0	0.3	98.9	1.1		
N°100	0.150	57.8	0.4	99.3	0.7		
N°200	0.075	42.5	0.3	99.6	0.4		
<N°200	FONDO	65.4	0.4	100.0	0.0		

Fuente: Pruebas de laboratorio

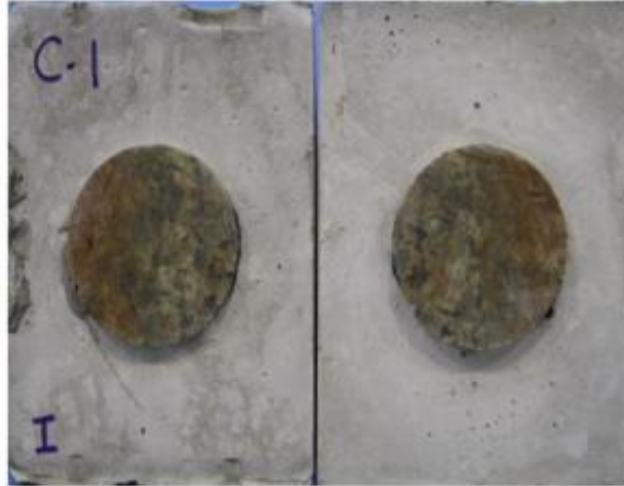
Tabla 12. Resultados de ensayo de corte directo en calicata C-1

MUESTRA	TIPO DE DISCONTINUIDAD	ESFUERZO NORMAL (Mpa)	ESFUERZO DE CORTE (Mpa)	COHESION (Mpa)	ANGULO DE FRICCION (*)
C-1	SIMULADO	0.58	0.4	0.105	26.486
		1.16	0.68		
		1.74	0.97		
		2.32	1.25		
		2.9	1.56		



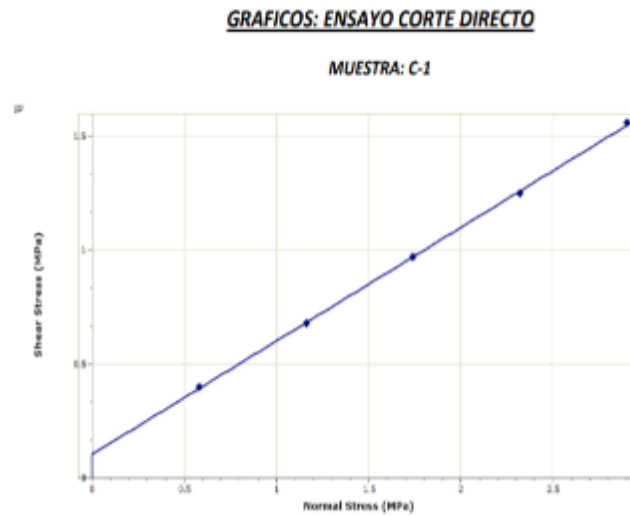
Fuente: Pruebas de laboratorio

Figura N°15. Fotografía de muestras para ensayo de corte directo en el laboratorio de la UNI



Fuente: Ensayo de corte directo UNI

Figura N°16. Gráfico de ensayo de corte directo



Fuente: Ensayo de corte directo UNI

### 4.3.Calculo de muro de contención

#### 4.3.1.UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en:

- Zona : Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto
- Distrito : Independencia
- Provincia: Lima
- Región : Lima

#### 4.3.2.DATOS GENERALES DE DISEÑO

Las comunidades que corresponden a la zona de estudio actualmente. Está en zonas que antes fueron cerros de material granular, hoy tiene una geografía muy complicada observándose desniveles muy fuertes de terreno con pendientes moderadas lo cual ha originado que se asienten casas sobre y debajo de taludes muy inestables. Entonces para superar dicha dificultad se da como solución la construcción de muros de contención que permitan dar seguridad a los pobladores del Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto.

##### 4.3.2.1.DATOS Y PROPIEDADES DEL ACERO

Tabla 13. Datos del acero

N°	di(in)	dh(cm)	P(cm)	As(cm <sup>2</sup> )	w(kg/m)
2	1/4"	0.635	2	0.32	0.250
3	3/8"	0.952	3	0.71	0.560
4	1/2"	1.270	4	1.29	0.994
5	5/8"	1,588	5	2.00	1.552
6	3/4"	1.905	6	2.84	2.235
7	7/8"	2.222	7	3.87	3.042
8	1"	2.54	8	5.1	3.973

9	1 1/8"	2.865	9	6.45	5.060
10	1 1/4"	3,226	10	8.19	6.403
11	1 3/8"	3.580	11	10.06	7.906
14	1 11/16"	4.300	14	14.52	11.384
18	2 1/4"	5.733	18	25.81	20.238

Fuente: Ficha técnica de Aceros Arequipa

Tabla 14. Datos del concreto

<b>fc' (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>210</b>	<b>280</b>	<b>350</b>	<b>420</b>
$\beta_1$	0.85	0.85	0.8	0.75
$p_b^-$	0.02	0.03	0.03	0.04
$0.75p_b^-$	0.02	0.02	0.03	0.03
$0.50p_b^-$	0.01	0.01	0.02	0.02

Fuente: Unacem

#### 4.3.2.2.DATOS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

$\sigma_t =$	2.9	kg/cm <sup>2</sup>
$u =$	0.46	kg/cm <sup>2</sup>
$W_t =$	1441.00	kg/m <sup>3</sup>
$\emptyset =$	26.49	°
H .estribo=	2.5	m
$i =$	0	°
s/c=	1.00	ton/m <sup>2</sup>
Df=	1.00	m
H.rell. Pasivo=	0.00	m
$f_c =$	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
$f_y =$	4200.00	kg/cm <sup>2</sup>
$E_s =$	2100000.00	kg/cm <sup>2</sup>

### 4.3.3.PREDIMENSIONAMIENTO

#### 4.3.3.1.Predimensionamiento de Espesores de Zapata y Pantalla Respectivamente

##### Predimensionado de Espesor e2

e2=	h/12	cm
e2=	300/12	cm
e2=	25	cm

##### Predimensionado de Espesor e1

e1=	h/24	cm
e1=	300/24	cm
e1=	12.50	cm



##### Valores adoptados

e1=	0.25	m
e2=	0.25	m
hz=	12.50	m
H=	2.5	m

##### Calculo de Altura de zapata

hz=	0.25	m
-----	------	---

#### 4.3.3.2.Predimensionamiento de Largo de Zapata

Para ello Utilizamos la teoría de Rankine, donde hacemos uso de la siguiente Formula:

$$Ca = \cos\delta \left( \frac{\cos\delta - \sqrt{\cos^2\delta - \cos^2\phi}}{\cos\delta + \sqrt{\cos^2\delta - \cos^2\phi}} \right)$$

Dónde:

$\phi$ =Angulo de Corte del suelo

$\delta$ =Angulo de Corte del suelo

Reemplazando Datos Obtenemos:

Ca=	0.309	
	0.309 x	
Ca Wt=	1480	
Ca Wt=	457.32	kg/m <sup>3</sup>

Con el Valor del empuje obtenido nos vamos a la siguiente tabla:

CaW(kg/m <sup>3</sup> )	B/(H+Hs)
204.00	0.30
269.00	0.35
343.00	0.40
423.00	0.45
512.00	0.50
605.00	0.55
715.00	0.60
830.00	0.65

Si el Dato no  
Corresponde se procede  
a interpolar en la Tabla.

CaW(kg/m <sup>3</sup> )	B/(H+Hs)
423.00	0.45
457.32	x
512.00	0.5



54.68	0.5-x
34.32	x-0.45

Finalmente

X=0.4693.....Calculado  
X=0.47.....Asumido

B/(H+Hs)=0.60, Despejando y reemplazando

Calculamos el Ancho de la Zapata:

$B/(H+hs)=$	0.47	
$hs=$	$Sc/wt \times 1000$	
$hs=$	0.68m	
$B=$	1,73m	*Calculado
$B=$	1.80m	*Asumido

#### 4.3.3.3.Predimensionamiento de b1 y b2 Respectivamente

$b1=0.1 \cdot h + e/2$ $b2=B-b1$	$b1=$	$0.1 \times H + e/2$	
	$b1=$	$0.1 \times 3 + 0.25/2$	
	$b1=$	0.43m	*Calculado
	$b1=$	0.62m	*Asumido



$b2=$	$B - B1$	
$b2=$	$1.8 - 0.62$	
$b2=$	1,18M	*Calculado

Calculando el empuje por acción del Relleno (1ml)

$H_{\text{relleno}}=$	2.50m
-----------------------	-------

$Ea=$	$(Ca \times Wt \times H^2)/2$	
$Ea=$	$(457.32 \times 2.5^2)/2$	
$Ea=$	1429.13kg/m	
$Ea=$	1.43Ton/m	*calculado

$Ea.v=$	0,00Ton/m
$Ea.h=$	1,43Ton/m



Calculando el empuje por acción de la Sobrecarga (1ml).

En este Caso el Peso de la sobre carga se considera Cero debido a que en la parte superior del muro no habrá tránsito vehicular.

$$Ca = \cos\delta \left( \frac{\cos\delta + \sqrt{\cos^2\delta - \cos^2\emptyset}}{\cos\delta - \sqrt{\cos^2\delta - \cos^2\emptyset}} \right)$$

E.s/c=	(Ca x s/c x H)
E.s/c=	(0.309 x 1 x
E.s/c=	2.5)
E.s/c=	0,77 Ton/m

\*Calculado



Cp=	3.24
-----	------

Calculando Empuje Pasivo (1ml)

E.p=	(Cp x Wt x H.
E.p=	rell.pasivo)
E.p=	(3,24 x 1480 x 0^2)/2
E.p=	0,00Ton/m

\*Calculado





#### 4.3.4.VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO

##### 4.3.4.1.Verificación al Volteo y Deslizamiento


Calculo del empuje Volcador:

Elemento	Fuerza	Brazo Mos	Momentos
Ea.h=	1,43Ton	0,83m	1,19Ton.m
E.s/c=	0,77Ton	1,25m	0,97Ton.m
$\Sigma F_v=$	2,20Ton	$\Sigma M_v=$	2,16Ton.m

Calculo de Fuerzas y momentos resistentes:

Elemento	Fuerza	Brazo Mos	Momento
1	2,16Ton	0,90m	1,94Ton.m
2	1,50Ton	0,62m	0,93Ton.m
3	0,00Ton	0,75m	0,00Ton.m
4	3,90Ton	1,27m	4,97Ton.m
5	0,00Ton	1,45m	0,00Ton.m
Ea.v=	0,00Ton	1,80m	0,00Ton.m
Carga			
Punt=	0,00Ton	0,67m	0,00Ton.m
$\Sigma F_r=$	7,56Ton	$\Sigma M_r=$	7,84Ton.m

Calculo de Seguridad al Volteo:

$$F_{sv} = \frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_r}$$


Fsv=	3,64
------	------

Es correcto debido a que FSV $\geq$ 2

$$F_{sd} = \frac{u\Sigma F_R}{\Sigma F_A}$$


Fds=	3,64
------	------

Es correcto debido a que  $FSV \geq 1.5$

#### 4.3.4.2. Calculo de la Excentricidad

$$X = (Mr - Mv) / Fr$$

x=	0,75m
e=(B/2)-x=	0,15m



$$X = 0.75$$

Dónde:

eb	<	B/6
eb	<	1,8/6
eb	<	0,30m

Además debe cumplirse  $e < eb$ :

0,15m	<	0,30m
-------	---	-------

El Pre dimensionamiento es correcto.

#### 4.3.4.3. Calculo de las Presiones del terreno

$$\gamma_{1,2} = (\sum Fr / B) \times (1 \pm (6 * e / B))$$

$\sigma_1 =$	0,63	kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_2 =$	0,21	kg/cm <sup>2</sup>

El pre dimensionamiento es correcto ya que las presiones que se genera en el suelo con menores que 2.90kg/cm<sup>2</sup>, que es la presión admisible del suelo.

### 4.3.5. ANALISIS SISMICO

#### 4.3.5.1. Coeficiente de Aceleración Horizontal

A=	0.44
kh=	0.220

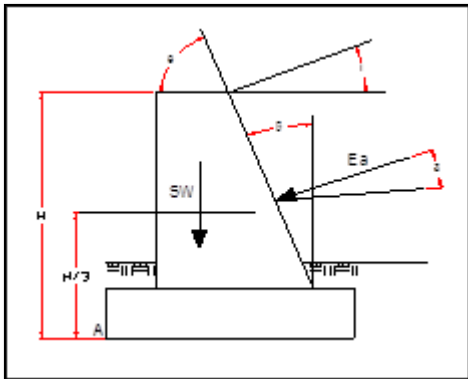
A: Mapa de Isoaceleraciones para un 10% de excedencia en 50 años

#### 4.3.5.2. Coeficiente de Aceleración Vertical

kv=	kh*0.75
kv=70%kh=	0.15

#### 4.3.5.3. Efecto Sísmico:

Teoría de Mononobe Okabe:



$$E_{EA} = \frac{1}{2} \gamma (1 - K_V) K_{AE} H^2$$

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \theta - \beta)}{\psi \cos \theta \cos^2 \beta \cos(\delta + \beta + \theta)}$$

f=	Ángulo de fricción del suelo
d=	Ángulo de fricción entre suelo y muro
i=	Ángulo del talud
b=	Ángulo entre el muro y relleno

Luego los datos son:

f=	Ángulo de fricción del suelo	31,89
d=	Ángulo de fricción entre suelo y muro	21,26
i=	Ángulo del talud	0,00
b=	Ángulo entre el muro y relleno	0,00

Hallando los Valores angulares:

$$\theta = \arctan\left(\frac{K_H}{1 - K_V}\right)$$

$$\psi = \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varnothing + \delta)\sin(\varnothing - \theta - i)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]$$

Reemplazando Valores:

$\Theta =$	14,58
$\psi =$	2,38
$K_{AE} =$	0,49

Hallando  $K_{AE}$ :

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\varnothing - \theta - \beta)}{\psi \cos\theta \cos^2\beta \cos(\delta + \beta + \theta)}$$

$K_{AE} =$	0,49
------------	------

Con el Valor calculado "  $K_{AE}$  " hallamos el valor de "  $A_{AE}$  "

$$E_{EA} = \frac{1}{2} wt(1 - K_V)K_{AE}H^2$$

$E_{AE} =$	1,91Ton/m
------------	-----------

Como el AEA es considerando los efectos de las dos condiciones tanto del EEA y como del EA, por ello es mejor separarlo

$\Delta EA =$	$EEA - EA =$	0,48Ton/m
---------------	--------------	-----------

#### 4.3.6.Verificación de la Estabilidad:


Calculo del Empuje Volcador:

Elemento	Fuerza	Brazo Mos	Momentos
Ea.h=	1,43Ton	0,83m	1,19Ton.m
E.s/c=	0,77Ton	1,25m	0,97Ton.m
$\Delta EA =$	0,48Ton	1,25m	0,60Ton.m
Fuerza Inercial=	0,48Ton	0,13m	0,06Ton.m
	0,33Ton	1,50m	0,50Ton.m
	0,00Ton	1,08m	0,00Ton.m
$\Sigma Fv =$	3,49Ton	$\Sigma Mv =$	3,31Ton.m

Calculo del momento y la fuerza resistente:


Elemento	Fuerza	Brazo Mos	Momento
1	2,16Ton	0,90m	1,94Ton.m
2	1,50Ton	0,62m	0,93Ton.m
3	0,00Ton	0,75m	0,00Ton.m
4	3,90Ton	1,27m	4,97Ton.m
5	0,00Ton	1,45m	0,00Ton.m
Ea.v=	0,00Ton	1,80m	0,00Ton.m
Carga Punt=	0,00Ton	0,67m	0,00Ton.m
$\Sigma Fv =$	7,56Ton	$\Sigma Mv =$	7,84Ton.m

Calculo de Seguridad al Volteo:

$$F_{sv} = \frac{\sum M_R}{\sum M_V}$$


Fsv=	2,37
------	------

Es correcto debido a que  $F_{sv} \geq 1.5$

$$F_{sd} = \frac{u \sum F_R}{\sum F_A}$$


Fds=	2,17
------	------

Es correcto debido a que  $F_{sv} \geq 1.5$

Calculo de la excentricidad:

$$X = (M_r - M_v) / F_r$$

x=	0,60m
e=(B/2)-x=	0,30m



X=0.60

Dónde:

eb	<	B/6
eb	<	1,8/6
eb	<	0,30m

Además debe cumplirse  $e < eb$ :

0,30m	<	0,30m
-------	---	-------

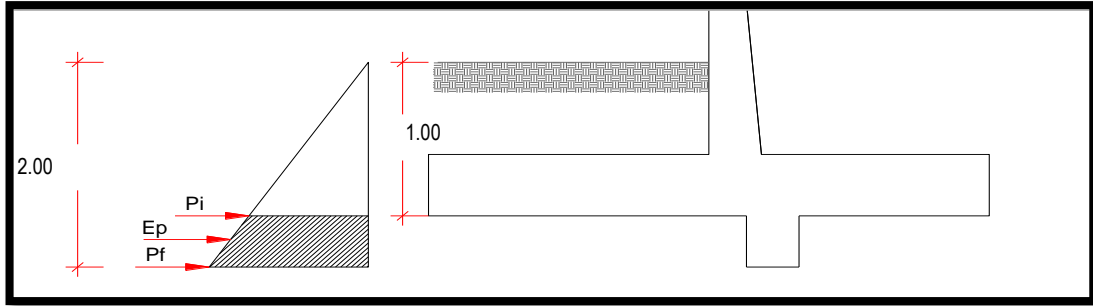
El Pre dimensionamiento es correcto

Cálculo de las Presiones del terreno

$$\gamma_{1,2} = (\sum F_r / B) \times (1 \pm (6 * e / B))$$


$\sigma_1 =$	0,84	kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_2 =$	0,00	kg/cm <sup>2</sup>

Recalculo de la Seguridad al volcamiento:



Calculamos los siguientes Datos:

Pi=	4,80Ton/m
Ep=	7,19Ton/m
Pf=	9,59Ton/m

Luego

Fds=	2,63
------	------

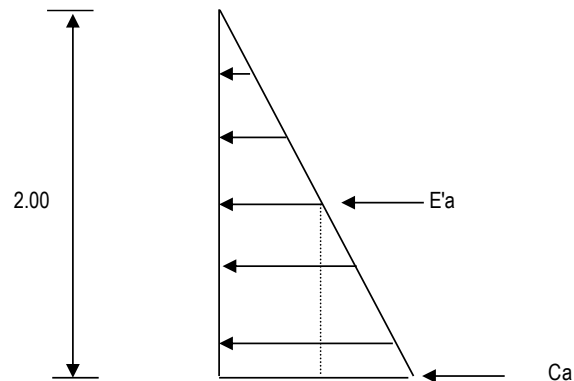
Es correcto debido a que  $Fds \geq 1.5$

#### 4.3.7.VERIFICACION DEL ESPESOR DE LA PANTALLA

##### 4.3.7.1.Verificación por corte

**Nota:**

- Las cargas tienen que mejorarse.
- Se va a realizar los cálculos de la unión de la zapata con el muro.
- Las presiones laterales de la tierra o relleno se consideran CV y se le tiene que mejorar con el coeficiente 1.7.
- Para la losa del talón el peso propio y la tierra o relleno se mejora con el coeficiente 1.4.
- La S/C cuando exista se tomará como CV y se mejora con el coeficiente 1.7.



r=	2.50cm
d. tanteo=	2.54cm

E'a=	$Ca \times Wt \times H'^2/2 + (Ca \times s/c \times H')$
E'a=	1429,90 kg/m
E'a=	1,43Ton/m

$Ca \times Wt \times H'$ =	1143,30kg/m
----------------------------	-------------

Cálculo de las Cortantes:

Vu=	$1.7 \times E'a$
Vu=	2430,83kg

b=	100,00cm
d=	21,2cm

Vcn=	$0.53(fc)^{0.5} \times b \times d$
Vcn=	16305,55kg

Vn=	$Vu/0.85$
Vn=	2859,80kg

Luego se comprueba que  $Vcn > Vu$

Por lo tanto las dimensiones son correctas



#### 4.3.7.2.Verificación por Flexión

Momento Último de diseño:

a) El empuje activo  $E'a$  produce en la base de la pantalla el  $M_o$  último mayo dado:

$M_u=$	$1,7(E'a \times H'/3) + 1,7(Es/c \times H'/2)$
$M_u=$	$1,7(1429,125 \times 2,5/3) + 1,7(0,77 \times 2,5/2)$
$M_u=$	2.027,33

$M_u=$	$1,25(CV + CM)+CS$
$M_u=$	2648,21KG.M

a) Determinando el espesor requerido para la pantalla

$Mud=$	$\emptyset \times p \times b \times d^2 \times fy \times (1-0,59 \times p \times fy/fc)$
--------	--

Antes debemos calcular la cuantía Máxima:

$\rho.max=$	$0,75\rho.b$
$\rho.max=$	$0,75 \times 0,85 \times \beta \times fc/fy \times 0,003 \times Es/(0,003 \times Es + fy)$
$\rho.max=$	0,01626

Cuantía mínima por flexión:

$\rho.min.=$	$0,7 \times \sqrt{fc/fy}$
$\rho.min.=$	0,00242

Cuantía mínima en losas:

$\rho.min.=$	0,0018
$\rho.promedio=$	0,00934
$d=$	8,40cm

Por lo tanto, se elige el mayor espesor:

d=	21,23cm
d=	25,00cm

#### 4.3.8.DISEÑO DEL REFUERZO

##### 4.3.8.1.Diseño del refuerzo en la pantalla

Mu=	2648,21 kg.m
b=	100cm

d=	$e^2 - r - \emptyset/2$
d=	21,2cm

$$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$As = \frac{Mu}{\emptyset \cdot fy \cdot (d - a/2)}$$

a=	0,8cm
----	-------

As=	3,36cm <sup>2</sup>
-----	---------------------

Verificar:

As min=	$\rho \cdot \text{min} \cdot b \cdot d$
As min=	5,13cm <sup>2</sup>

Por lo tanto Debemos colocar acero mínimo:

Utilizando Varillas de  $\frac{3}{4}$ "

As=	5,13cm <sup>2</sup>
Asb=	1,29cm <sup>2</sup>

Espaciamiento=	0,252m	Calculado
Espaciamiento=	25cm	Asumido

Finalmente colocamos:

$\frac{1}{2}$ "	@25cm
-----------------	-------

#### 4.3.8.2. Diseño del refuerzo Horizontal y vertical en la pantalla

a) Refuerzo Vertical de montaje en cara exterior:

Calculamos el Acero mínimo: Datos

b=	100cm
h=	25cm
d=	21,2cm

As min V=	$0.0012 \times b \times h$
As min V=	3,00cm <sup>2</sup>

Utilizando Varillas de ½"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------

Obtenemos:

Espaciamiento=	0,430m	Calculado
Espaciamiento=	30cm	Asumido

Finalmente colocamos:

1/2"	@30cm
------	-------

b) Refuerzo Horizontal por temperatura

i) Para la parte inferior del muro, cara exterior  $2/3A_s$ : Datos

b=	100cm
h=	25cm
d=	21,2cm



As min H=	$0.0025 \times b \times h$
As min H=	6,25

Utilizando Varillas de ½"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------



A. acero=	$2/3 \times As$
Espaciamiento	0,310m
Espaciamiento	30cm

Finalmente colocamos:

1/2"	@30cm
------	-------

ii) Para la parte inferior del muro, cara Interior 1/3As: Datos

b=	100cm
h=	25cm
d=	21,2cm



As min H=	$0.0025 \times b \times h$
As min H=	6,25cm <sup>2</sup>

Utilizando Varillas de 1/2"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------



A. acero=	As/3
Espaciamiento	0,619m
Espaciamiento	30cm

Finalmente colocamos:

1/2"	@30cm
------	-------

iii) Para la parte superior del muro h' promedio espesores, cara exterior 2/3As:

Datos

b=	100cm
h=	25cm
d=	21cm



As min H=	$0.0025 \times b \times h'$
As min H=	6,25cm <sup>2</sup>

Utilizando Varillas de 1/2"



A. acero=	2/3 x As
Espaciamiento	0.387m
Espaciamiento	30cm

Finalmente colocamos:

1/2"	@30cm
------	-------

iv) Para la parte superior del muro h' promedio espesores, cara exterior 1/3As:

Dato

b=	100cm
h=	25cm
d=	21cm



As min H=	0.0025 x b x h'
As min H=	6,25cm <sup>2</sup>

Utilizando Varillas de 1/2"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------



A. acero=	As/3
Espaciamiento	0.619mm
Espaciamiento	30cm

Finalmente colocamos:

1/2"	@30cm
------	-------

c) Corte del Refuerzo Vertical

a=	2.20
----	------

H	Mu	As/2	2/3 x As	As/3	As.min
0.00	0.00kg/m	2011.92kg/m	2682.56kg/m	1341.28kg/m	3998.52kg/m
0.50	16.26kg/m	2011.92kg/m	2682.56kg/m	1341.28kg/m	3998.52kg/m

1.50	437.90kg/m	2011.92kg/m	2682.56kg/m	1341.28kg/m	3998.52kg/m
2.00	1037.64kg/m	2011.92kg/m	2682.56kg/m	1341.28kg/m	3998.52kg/m
2.50	2026.24kg/m	2011.92kg/m	2682.56kg/m	1341.28kg/m	3998.52kg/m

#### 4.3.8.3. Diseño del refuerzo en el Talón posterior:

i) Calculo del Refuerzo Vertical:

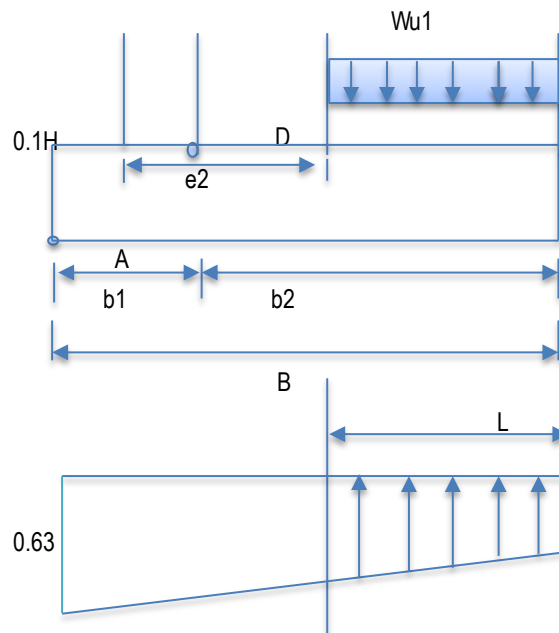
Hallamos el peso de la estructura:

$Wu1 =$	$1.4(Po.Zap + Po.Relleno) + 1.7(Sobrecarga)$
$Wu1 =$	6021.70kg/ml

$L1 =$	1.30m
$r =$	7.0cm
$d.tanteo =$	1.91cm



$\delta prom =$	0.46	kg/cm <sup>2</sup>
-----------------	------	--------------------



Calculo del momento en la cara de apoyo

$$M_u = W_{u1} * \frac{L^2}{2} - 1.4 * \left( \frac{(\sigma_{prom} - \sigma_1) * L}{2} * \frac{L}{3} + L^2 \frac{\sigma_1}{2} \right)$$

hz=	50cm
d=	42.0cm



Mu=	1011.88kg.m
b=	100cm

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$



$$A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)}$$

a=	0.39cm
----	--------

As=	1.65cm <sup>2</sup>
-----	---------------------

Debemos Verificar:

As min=	$\rho_{min} \times b \times h_z$
As min=	4.50cm <sup>2</sup>

Colocamos Acero mínimo:

As=	4.50cm <sup>2</sup>
-----	---------------------

Utilizando Varillas de 3/4"

Asb=	2.84cm <sup>2</sup>
------	---------------------

Obtenemos los siguientes Valores:

Espaciamiento=	0.631m	Calculado
Espaciamiento=	25.0cm	Asumido

Finalmente colocamos:

3/4"	@25 cm
------	--------

ii) Calculo de acero de refuerzo en la dirección perpendicular:

Hallamos el Acero mínimo:

As min=	4,50cm <sup>2</sup>
---------	---------------------

Utilizando Varillas de 1/2"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------

Espaciamiento=	0,287m	Calculado
Espaciamiento=	20cm	Asumido

Finalmente colocamos:

1/2"	@20 cm
------	--------

iii) Verificación al Corte:

Hallamos el Cortante Último:

Vu=	1914.70kg
-----	-----------

d=	42.0cm
----	--------

Vcn=	$0.53(f_c)^{0.5} \times b \times d$
Vcn=	32292.37kg



Vn=	Vu/0.85
Vn=	1627.27kg



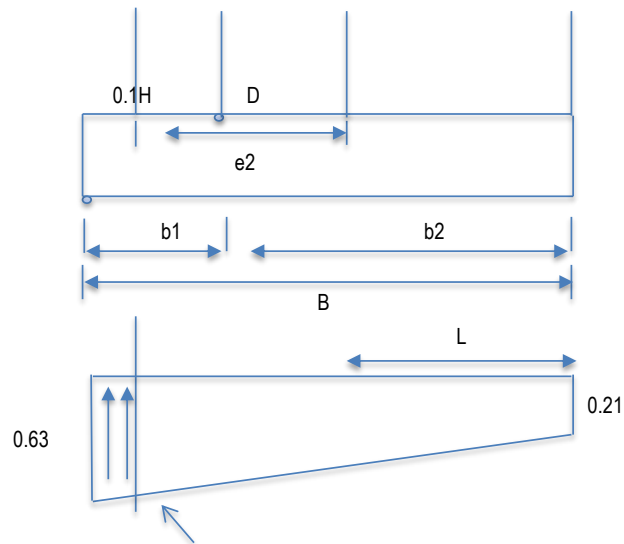
Luego Tenemos que:  $V_{cn} > V_n$ , por lo tanto las dimensiones son correctas.

#### 4.3.8.4. Diseño del refuerzo en el Talón Anterior:

i) Calculo del Refuerzo Vertical:

Hallamos el peso de la estructura:

L2=	0.50m
r=	7.0cm
d.tanteo=	1.91cm



$\delta$ prom=	0.51	kg/cm <sup>2</sup>
----------------	------	--------------------

Calculo del momento en la cara de apoyo:

$$M_u = 1.4 * ((\sigma_{prom}) * \frac{(L2)^2}{2} + (\sigma_2 - \sigma_{prom}) * \frac{L2^2}{3})$$

Mu=	1011.88kg.m
b=	100cm



hz=	50cm
d=	42.0cm

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$



$$A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)}$$

a=	0.15cm
----	--------

A <sub>s</sub> =	0.64cm <sup>2</sup>
------------------	---------------------

Debemos Verificar que:

A <sub>s</sub> min=	ρ.min x b x h <sub>z</sub>
A <sub>s</sub> min=	9.00cm

Por lo tanto usamos acero mínimo:

A <sub>s</sub> =	9,00cm <sup>2</sup>
------------------	---------------------

Utilizamos Varilla de 3/4":

A <sub>sb</sub> =	2,84cm <sup>2</sup>
-------------------	---------------------

Obtenemos los siguientes Resultados:

Espaciamiento=	0,32	Calculado
Espaciamiento=	25,00	Asumido

Finalmente colocamos:

3/4"	@25cm
------	-------

ii) Cálculo del Acero de Refuerzo en dirección perpendicular:

Calculamos Acero mínimo:

As min=	9,00cm <sup>2</sup>
---------	---------------------

Utilizamos Varilla de 1/2"

Asb=	1.29cm <sup>2</sup>
------	---------------------

Espaciamiento=	0,143cm	Calculado
Espaciamiento=	20cm	Asumido

Finalmente colocamos

1/2" @20cm
------------

iii) Verificación al corte:

Hallamos el cortante último:

Vu=	3956.35kg
Vcn=	$0.53(f_c)^{0.5} \times b \times d$
Vcn=	32292.37kg

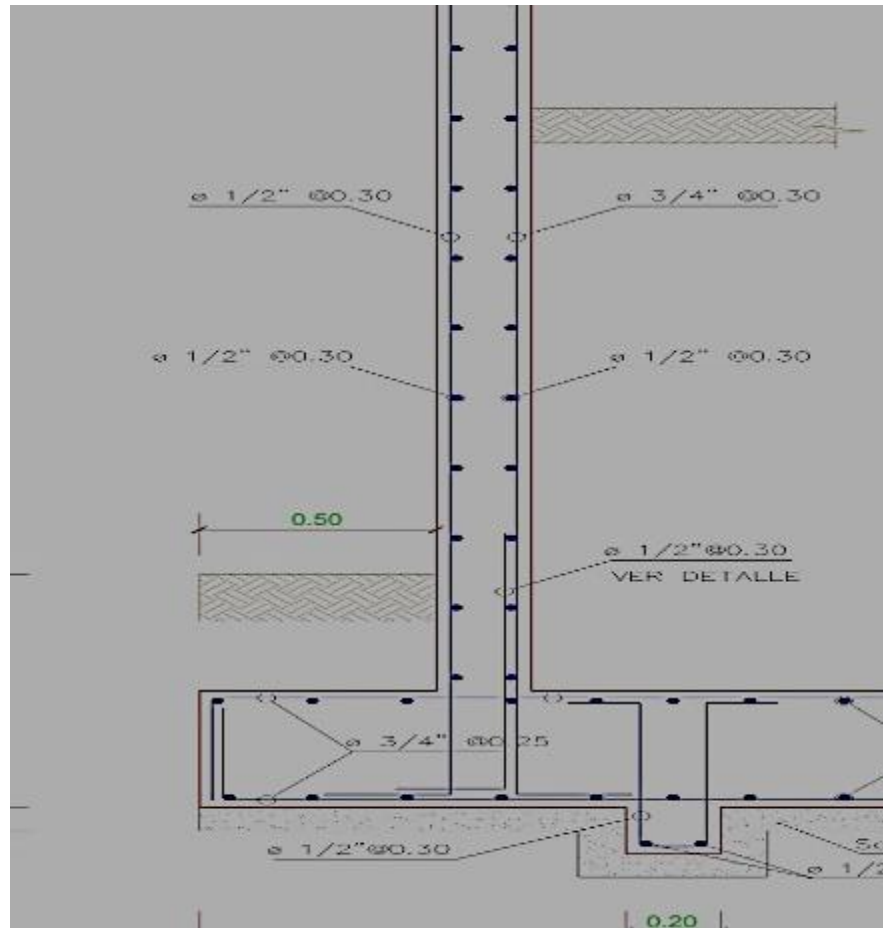


Vn=	Vu/0.85
Vn=	4654.53kg
d=	42.0cm

Por lo tanto, las dimensiones son correctas:  $V_{cn} > V_n$

## ESQUEMA DE DETALLADO DE ACERO EN MURO DE CONTENCION

Figura N°18. Esquema detallado del muro de contención



Fuente: Elaboración propia

## V.DISCUSIÓN

- Con los resultados del diseño del muro en voladizo se elaboró los planos para conseguir los detalles de la ubicación en el que se ejecutará las estructuras de concreto que deben ir en referencia de las alturas del perfil longitudinal del talud de la Organización vecinal San Pedro de Payet Alto del distrito de Independencia. Como uno de los primeros pasos del desarrollo del diseño del muro de contención en voladizo se realizó el plano del perfil longitudinal que grafica los 68.2 ml que se construirá la estructura conforme a su altura que es de 3 m. En el plano de secciones transversales se grafica el corte y relleno que se tendrá que realizar para la ejecución de los muros estructurales de concreto armado.
- Se diseñó el muro de contención en voladizo para la mejora de la estabilidad de taludes de la Organización vecinal San Pedro de Payet Alto del distrito de Independencia, pero para realizar el diseño se hizo un estudio de suelo, en el que se corroboró que el suelo era fiable para el diseño de las estructuras de contención ya que la presión admisible del suelo es de 2.90 kg/cm<sup>2</sup>, y el cálculo de la tesis nos arrojó 0.63 kg/cm<sup>2</sup>, por ende el pre dimensionamiento fue el correcto ya que las presiones que se genera en el suelo son menores al permisible. Los autores Palacios y Tóala (2014), aseguran que la forma más eficiente de estabilizar el material propio de los taludes es por medio del diseño de muros de contención, ya que son elementos estructurales excelentes para soportar las fuerzas horizontales de los taludes, pero es primordial realizar un estudio detallado del suelo y la topografía para que a partir de ello se pueda diseñar los muros de contención convenientes para la zona, finalmente se erigirá el tipo de muro que cumplan en totalidad con los parámetros de estructurales para la zona. En síntesis, se está de acuerdo con el autor de la tesis mencionada puesto que se tomó como una solución de estabilización de taludes el diseño de muros de contención, por lo que son elementos estructurales muy buenos para estabilizar

los empujes horizontales que se producen en los taludes, y en el desarrollo de la presente tesis cumplen con todos los parámetros del diseño estructural.

- Es indispensable realizar los cálculos de volteo en los muros en voladizo, estos muros presentan su diseño sencillo y económico para contener una cantidad grande de masa, en este caso se contendrá el deslizamiento del talud de 68.2 ml de la Asoc. Vecinal San Pedro de Payet Alto del distrito de Independencia. Para ello se analizó la falla por volteo en donde se diseñó el muro en voladizo acogiendo a la norma NTP E.020 del artículo 21 que nos recomienda un coeficiente de seguridad mínimo de 1.5 contra la falla por volteo. En esta tesis el chequeo por volteo que se encontró para el muro en voladizo fue  $FSV = 3.64$  esto quiere decir que el muro en voladizo no se volteara por que cumple con el factor permisible y estaríamos cumpliendo con la recomendación de la norma NTP E.020.

Para el autor Paccini, J (2018) en su tesis que realizó una comparación entre tres muros salió el más desfavorable para el lugar el muro de contención por gravedad al no cumplir con los parámetros de factor de seguridad como resultado por la falla dio  $FSV = 1.305$  con este factor de seguridad el muro se volteara por no cumplir con el factor permisible esto sucede depende de la capacidad portante del suelo ya que en el lugar donde realizó su investigación el tesista fue de baja capacidad portante.

En síntesis, el chequeo por volteo tiene que ver mucho con la capacidad portante del terreno y la altura de la estructura que se va a realizar, esta comparación en el diseño del tesista Paccini (2018) y la presente investigación vemos que no será una solución para todo caso como alternativa inmediata, esto quiere decir con los criterios de la ingeniería se realizara de acuerdo al lugar y los datos finales de los estudios de suelos.

Tabla 15. Factor de diseño contra volteo

Parámetros por tesis	Parámetros para diseño
$F_{SV} = 3.64$	$F_{SV} > 2$

Fuente: Elaboración propia

- Es necesario el análisis de cálculos de las fallas por desplazamiento de toda estructura de muros de contención para que de esa manera se pueda tener la certeza que puede trabajar en la zona requerida, el diseño realizado para muro de contención por voladizo nos dio como resultado un factor de seguridad de  $FSD = 3.44$  eso nos quiere decir que nuestro muro de contención en voladizo no va fallar porque cumple con los valores estándar de factor permisible  $FSD > 1.5$ .

Para los autores Paucar y pari (2014) en su investigación para el lugar de estudio si cumplió sus tres diseños de muro dado que ningunos fallaría para el lugar de investigación, lo que es en factor de seguridad para muro de contención por voladizo dio como resultado  $FSD = 1.55$  de tal manera cumpliendo con el valor admisible, de igual manera tenemos para el muro de contención en gravedad con un factor de seguridad 1.53 cumpliendo con el valor admisible requerido, en el cual el autor analiza el más económico y seguro para el proyecto para su pronta ejecución.

En síntesis, el chequeo por el deslizamiento tiene que ver mucho con el terreno de fundación y la capacidad portante del suelo, según Paucar y Pari todo el muro trabajan dependiendo de su diseño. En la presente tesis conforme con él, porque se tenía que diseñar con dentellón así de esa manera para que pueda cumplir con el valor admisible, con ello el muro de contención del tramo pasamayo no tendrá falla por deslizamiento, mientras el muro por gravedad no llega al valor admisible requerido.

Tabla 16. Factor de diseño contra deslizamiento

Parámetros por tesis	Parámetros para diseño
$FSD = 3.44$	$FSD > 1.5$

Fuente: Elaboración propia

- Acorde a los resultados que se obtuvo, el muro en voladizo si cumple con las condiciones de diseño para los taludes de la Organización vecinal de Alto Payet del distrito de Independencia, según los datos encontrados en el levantamiento topográfico nos llevó a optar 1 tipo de muro. El cual estábamos estudiando y que cumplía con los intervalos de altura que cumpliera con estabilizar el talud de la Organización vecinal de Alto Payet.

En el diseño que se desarrolla en esta tesis se trata de cumplirá las normativas nacionales lo cual nos indica la norma CE.020 suelos y taludes en la sección 8.5 nos dice que el pre-dimensionamiento de estos muros de voladizo debe ser menor a 10 m por lo que estos tipos de muro cumple con los parámetros de dimensión del talud.

Tabla 17. Resultado del trabajo

Detalle	Muro en Voladizo
Altura	3 m
Base	2 m
Acero	1/2 plg
Fs. Volteo	2.37
Fs. Deslizamiento	2.17

Fuente: Elaboración propia

Acorde a la naturaleza del talud el muro en voladizo cumple con las dimensiones del lugar de estudio.

En la totalidad del resultado hallado en la tesi guarda conexión con Flores T.(2017) que nos comenta que en Alto Puno instan de un elemento estructural de



contención por el acelerado crecimiento urbanístico, por lo que conforme a la naturaleza de la zona de estudio le lleva a ejecutar su proyecto de diseño de muros para taludes de mayor altura, por lo que su resultado en comparación de dimensionamiento y acero entre los tipos de muros ejecutados, de tierra armada y voladizo que se adapten a la naturaleza del talud.

Tabla 18. Resultado del trabajo de Flores Tapia

<b>Detalle</b>	<b>Muro en Voladizo</b>
Altura	5.20 m
Base	3.10 m
Acero	1/2 plg, 3/8 plg, 5/8 plg
Fs. Volteo	3.75
Fs. Deslizamiento	1.65

Fuente: Elaboración propia

## VI.CONCLUSIONES

- Se concluye que es necesario un diseño de un muro en voladizo de concreto armado para prevenir los deslizamientos de la tierra y dar seguridad a los pobladores en La Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima, 2020
- Se evaluó la estabilidad de un muro en voladizo en relación al deslizamiento 3.44, vuelco siendo de 3.64 mayor a 1.5 que indica la norma y que la reacción generada por la gravedad fue de 0.63 y 0.21 kg/cm<sup>2</sup> siendo menor a la del esfuerzo permisible del suelo que fue de 2.90 kg/cm<sup>2</sup> en La Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima, 2020
- Se determinó los refuerzos en base al diseño por flexión de un muro en voladizo donde se obtuvieron refuerzos horizontales y verticales de ½” cada 30 cm en La Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima, 2020
- Se concluyó que el diseño por corte de un muro en voladizo nos ayudó a verificar que las dimensiones del muro están correctas como la corona de 25 cm y la base de 2 m en La Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima, 2020
- Se concluye que los refuerzos en la cimentación corresponden a los refuerzos del talón donde se obtuvieron aceros longitudinales de ¾” de diámetro separados 25 cm en el diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado de la Asociación Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia- Lima- Lima, 2020.

## VII.RECOMENDACIONES

- Se recomienda que es necesario diseñar un muro de contención en voladizo de concreto armado para evitar los deslizamientos de los taludes y dando seguridad a la población aledaña.
- Para revisar la estabilidad de la estructura de concreto armado (muro en voladizo) se debe de verificar la relación al deslizamiento, vuelco y que la reacción generada por la gravedad sea menor a la del esfuerzo permisible del suelo.
- Se determinó los refuerzos en la pantalla del muro de contención en voladizo se debe de verificar en base al diseño por flexión.
- Se sugiere que el diseño por corte de un muro en voladizo nos permite verificar que las dimensiones del muro están correctas como la corona y la base.
- Se recomienda que los refuerzos en la cimentación corresponden se basa en el diseño a flexión del talón anterior y posterior.

## REFERENCIAS

- Arunav Chakraborty y Dr. Diganta Goswami (2018) *Two-Dimensional (2D) Slope-Stability Analysis- A review. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET) ISSN: 2321-9653; IC Value: 45.98; SJ Impact Factor: 6.887 Volume*
- Ballón, A. y Echenique *propuesta técnica para el análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Lima – Perú, 2017.*
- Chin Yung Yong. (2014) *Analysis of slope stability and proposed remedial work for Failure slope at kuala lumpur. A project report submitted in partial fulfilment of the requirement for the award of degree of Master of Engineering (Civil-Geotechnics). Universiti Teknologi Malaysia.*
- Cuanalo, O.; Bernal, E. and Polanco G. (2014) *Geotechnical stability analysis, fragility of structures and velocity of movement to assess landslides vulnerability. Tecnosolum, Ingeniería y Cimentaciones, S. A. de C. V., Villahermosa, Tabasco, Mexico*
- Civil and Environmental Engineering. Chalmers University Of Technology Gothenburg, Sweden*
- Dagemanyima Atarigiya Brendan (2016) *Numerical Modeling and Simulation of the Stability of Earth Slopes. Department of nuclear engineering School of nuclear and allied sciences College of basic and applied sciences University of ghana*
- Eusebio, *Estabilización de taludes en el huaico Las Moras, empleando Análisis y Diseño de muros de contención de concreto armado , como protección al AA.HH Leoncio Prado (Para optar el título de Ingeniero civil). Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huanuco – Perú, 2018.*

Erkihun Mola Asefe (2015) *investigation of back slope failure A case study along winget to asco addis sefer (specific area in side old brick factory) Aait Addis Ababa institute of technology School of graduate studies Faculty of technology Department of civil engineering* 57. Abdi E. (2014) *Effect of Oriental beech root reinforcement on slope stability (Hyrcanian Forest, Iran) Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 60, 2014 (4): 166–173*

FLORES TAPIA, Ketty. *Eficiencia del diseño muro de contención de gran altura con técnica de tierra armada respecto al muro de contención de concreto armado en la ciudad de Puno. Universidad Nacional del Altiplánico de Puno, Puno - Perú, 2017.*

González de Vallejo L. et al (2002) *“Ingeniería Geológica”, Parte II Aplicaciones.*

Gabriel Steluti Marques & Juliana Azoia Lukiantchuki (2015) *Evaluation of the stability of a highway slope through numerical modeling. Universidad Nacional de Colombia*

Guillermo Tardíoa,\*, Slobodan B. Mickovski (2016) *Implementation of eco-engineering design into existing slope stability design practices. Elsevier. Ecological Engineering 92 (2016) 138–147*

Huaral y Canta. *Servicio de Geología y Minería. Bol 26.*

Hoek, E., & Bray, J. (1981). *Rock slope engineering. New York: Taylor & Francis*

INEI. (2014). *Institucion Nacional de Estadistica e Informatica. Lima.*

Independencia, M. d. (Julio de 2019). *Educa Programa Nacional. Obtenido de [HTTPS://WWW.MUNIINDEPENDENCIA.GOB.PE/EDUCCA/ASPECTOS.PHP](https://www.muniindependencia.gob.pe/educca/aspectos.php)*

Juarez Eulalio, R. A. (2004). *Mécanica de suelos - Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos. México: Noriega editores.*

Karstunen Minna (2014) *Ground improvement for marginally stable slopes. Department of*

- León, L. *Estudio comparativo de costos entre muros de contención por gravedad, en voladizo y suelo reforzado de la universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2015.*
- Leal y Toledo, *Análisis estructural de muros de contención tipo voladizo con y sin el uso de contrafuertes a una altura de 10 metros” de la universidad Rafael Urdaneta de Venezuela, Venezuela, 2015.*
- Li, L. (2014) *Reliability Based Design For Slope Stabilization Using Drilled Shafts And Anchors. Faculty of The University of Akron.*
- Morales. *Aplicación práctica del programa g-slope para el estudio y análisis de estabilidad estructural de taludes” de la universidad Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador. Ecuador, 2007.*
- Ministerio de Vivienda. (2016). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: El peruano.*
- Norma CE.020. (9 de noviembre de 2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Normas Legales.*
- Mirada Larroca Francesc Xavier (2015) *The Material Point Method in Slope Stability Analysis. the Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona*
- Maknoon Maryam (2016) *slope stability analyses of waste rock piles under unsaturated conditions following large precipitations. Université De Montréal*
- McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2011). *Diseño de Concreto Reforzado. Mexico D.F.: Alfaomega.*
- Olmos Martinez, P. J. (2011). *Diseño de estructuras de contención. Valladolid: Secretariado de publicaciones.*
- Paccini, J. *Análisis de alternativas técnico - económicas para estabilizar el talud ubicado en el km 3+310 al km 3+490 de la vía Chontayoc – Tinyash, distrito de independencia – Huaraz – Ancash. Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz Perú 2018.*

- Paucar y Pari. *Propuesta técnica para la protección de la carretera Ocopa Anchonga - km 06+500, afectado por la erosión del río Lircay. Universidad de Huancavelica. Huancavelica - Perú, 2014.*
- Paucar J. y Paria H. *Propuesta técnica para la protección de la carretera ocopa - anchonga - km 06+500, afectado por la erosión del río lircay2014. De la universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica – Perú, 2014.*
- Sayago, A y Múnera, L. *“Optimización de muros de contención en voladizo, mediante algoritmos genéticos” de la universidad EAFIT. Colombia, 2014.*
- Sáez, E. (2010). *Fundamentos de Geotecnia. Chile: Departamento de Ingeniería. Santiago, a. (2017). muro de contención. Lima: Queros.*
- Sowers, G. B., & Sowers, G. F. (1972). *Introducción a la Mécanica de suelos y cimentaciones. Mexico: Limusa - Wiley.*
- Sangki Park , Wooseok Kim \*, Jonghyun Lee and Yong Baek (2018) *Case Study on Slope Stability Changes Caused by Earthquakes—Focusing on Gyeongju 5.8 ML EQ. Korea*
- Trujillo, H. *propuesta Estudio del espaciamiento óptimo entre contrafuertes de muros de contención de concreto armado. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima - Perú, 2013.*
- Torres Belandria, R. A. (2008). *Análisis y Diseño de muros de contención de concreto armado. Merida: Fondonorma-Milco.*
- Taludes, 9.5. *Análisis de Estabilidad, págs. 447 –456. Madrid.*
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1973). *Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. Barcelona: El Ateneo S.A.*
- Tamrakar Sandip (2015) *slope stabilization and performance monitoring of I-35 and sh-183 slopes using Recycled plastic pins. The University Of Texas At Arlington*

- VILLAR, Hernán. *Comparación del comportamiento estructural de muros de contención en voladizo y con contrafuertes. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca – Perú, 2015.*
- Viviescas, J., Osorio, J., & Juan E., C. (2017). *Processes for Reliability Designs of Retaining Walls in Geotechnical Engineering. Obras y Proyectos, 22, 50-60. Doi.*
- Yukio, O., & Fukuoka, M. (1984). *Manual de protección de Taludes. Tokio: JRA.*
- Yang Hong. (2015) *Soil slope stability investigation and analysis in Iowa. Iowa State University.*
- Zhang, Lin (2016) *Slope stability analysis by considering root effect with random field finite element method. (Thesis). University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong SAR.*



## **ANEXOS**

Título: “DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO-INDEPENDENCIA -LIMA-LIMA, 2020”

**Anexo n° 1: Matriz de operacionalización de variables**

Tabla 19. matriz de operacionalización de variables

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	VARIABLE INDEPENDIENTE			Diseño de investigación: No Experimental
¿Por qué es necesario un diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?	Diseñar un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020	El diseño de muros de contención mejora la estabilidad de taludes a fin mejorar la transitabilidad de los vecinos de La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020	V1:Diseño de un muro de contención	D1: Diseño de muro en voladizo	I1: Resistencia I2:Durabilidad	Tipo de investigación: Aplicada
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b>	VARIABLE DEPENDIENTE			Nivel de investigación: Descriptiva
¿Cómo se evalúa la estabilidad de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?	Evaluar la estabilidad de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.	Las características geotécnicas del suelo permitirán el diseño de muros de contención en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020		D1: Deslizamiento de taludes.	I1: Cargas geológicas del suelo I2:Deformaciones del suelo	Enfoque de investigación: Cuantitativa
¿Cómo se determinan los refuerzos en base al diseño	Determinar los refuerzos en base al diseño por flexión de	El diseño por flexión de muros en voladizo mejora la		D2: Volcamiento de taludes.	I1: Cargas externas del suelo I2:Humedad	Población: Los muros de contención de

por flexión de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro de Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?	un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.	estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020	V2: Mejoramiento de la estabilidad de taludes	D3:Caída de bloques de taludes	I1: Erosión I2: Socavación	la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia
¿Cómo se determinan los refuerzos en base al diseño por corte de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?	Determinar los refuerzos en base al diseño por corte de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.	El diseño por corte de muros de contención en voladizo mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020		D4: Capacidad portante en la base de diseño	I3.Capacidad admisible del terreno	Muestra: los muros de contención de la Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia Muestreo: No probabilístico
¿Cómo se determinan los refuerzos en la cimentación en el diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020?	Determinar los refuerzos en la cimentación en el diseño de un muro de contención en voladizo de concreto armado en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020.	Determinar los refuerzos en la cimentación en el diseño de muros de contención en voladizo mejora la estabilidad de taludes a fin de mejorar la transitabilidad de los vecinos de en La Asoc. Organización Vecinal San Pedro De Payet Alto – Independencia – Lima – Lima, 2020		D5: Capacidad portante de refuerzos en la cimentación	I1. Capacidad admisible del terreno	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo n° 2: Instrumento de recolección de datos

Figura N°19. Certificado de calibración de la estación total utilizada en la presenta tesis



**GEOINSO**  
Geomatic Instruments Solutions

- when it has to be right



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

N° 3946/GEO

*Nuevo Calibración Mantenimiento Reparación Garantía*

**IDENTIFICACION DEL CLIENTE**

Telefono : LYMAX S.A.C.  
Ruc ó Dni : 20603730446

**IDENTIFICACION DEL INSTRUMENTO**

Instrumento : ESTACION TOTAL  
Marca : LEICA Modelo : TS 09 PLUS Serie : 1892870  
Código de Cliente : ET-04

**CONDICIONES DE VERIFICACION Y CONDICIONES AMBIENTALES**

Lugar de Calibración : Talleres de mecánica de Precisión y Óptica GEOINSO S.A.C  
Vencimiento de Garantía : 30 de Febrero de 2021  
Temperatura : 20 °C con variaciones que no excedan a 0.5 °C

**ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Lecturas en pantalla : 1"  
Incertidumbre estándar según DIN 18723 : 1"  
Precisión del distanciómetro : ±(2+2ppm x D)mm

**TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACION**

Equipo patrón utilizado : Set Calibrador Marca SOUTIL, Modelo F429-3, con Certificado de Calibración N° MTC18-2020-87



**RESULTADOS DEL ANLISIS Y VERIFICACION**

**VERIFICACION DE ESTACION TOTAL**

Error vertical : ( OK / Ajustado \_\_\_\_\_ )  
Verticalidad del telescopio : ( OK / Ajustado \_\_\_\_\_ )  
Doble centro : ( OK / Ajustado \_\_\_\_\_ )  
Plomada óptica : ( OK / Ajustado \_\_\_\_\_ )

*Excentricidad circular vertical y horizontal*

Lecturas

30°	60°	90°	60°
+30°	60°	0°	27°
+30°	299°	51°	33°
359°	59°	60°	
0°	60°	60°	

270°	270°	60°	60°
+30°	120°	0°	30°
-30°	210°	51°	30°
359°	59°	60°	
180°	60°	60°	

Ang. Vertical :  $\pm 3'$  ( err. centrado )    Horizontal / OK /  $\pm 6'$  ( err. centrado )

**VERIFICACION DEL DISTANCIOMETRO**

Medida Inicial (metros)	Diferencia Medida Patrón Medida Inicial	Medida patrón (metros)	Medida Corregida (metros)	Diferencia Medida Patrón Medida Corregida
4.7926	0	4.7926	-	-
9.3652	0.0002	9.3653	-	-
13.5377	0.0001	13.5374	-	-

Observaciones:

1. Antes del ajuste el instrumento indicaba : Ang. Vertical 16"    Ang. Horizontal 10"

El cliente es responsable de recalibrar el instrumento a intervalos que estime apropiados  
Este documento no puede ser reproducido en forma parcial ni total sin la autorización de GEOINSO S.A.C.

Dpto. de Servicio Técnico	Garantía	Fecha de Calibración	Central Línea
 <b>ALBERTO HARVAEZ</b> JEFE TÉCNICO	 <b>ENRIQUE MONTERO</b> GERENTE GENERAL	30 de Agosto de 2020	Jr. Ciudad 706, Urb. Mercaderes, Los Olivos
		Fecha de Vencimiento	
		30 de Febrero de 2021	

Este documento solo certifica y otorga garantía por la calibración de el equipo.

GEOINSO S.A.C.  
20603134681

SOMOS ESPECIALISTAS EN




Fuente: Geoinso

## Anexo n° 3: Trabajos de laboratorio

Figura N°20 – 1. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

Lima, 14 de enero del 2021

Informe N° 002/21/LMR/UNI

Señores  
**LABORATORIO INGGEOS S.A.C.**  
Presente. -

De nuestra consideración:

En el presente se adjunta los resultados de los ensayos del Laboratorio de Mecánica de Rocas asociados al proyecto "PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO – INDEPENDENCIA – LIMA – LIMA , 2020", ubicado en el distrito de Independencia, Provincia Lima, región Lima.

Atentamente,

  
  
Ing. Elvis William Valencia Chaves  
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Rocas  
Universidad Nacional de Ingeniería

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [valencia@uni.edu.pe](mailto:valencia@uni.edu.pe), [echaves@uni.edu.pe](mailto:echaves@uni.edu.pe)



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Figura N°20 – 2. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

**INFORME N° 002/21/LMR/UNI**

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

Solicitado por:  
**LABORATORIO INGGEOS S.A.C.**

Muestra: Testigo Diamantino

Fecha: 14 de enero del 2021

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [pvalencia@uni.edu.pe](mailto:pvalencia@uni.edu.pe), [achavez@uni.edu.pe](mailto:achavez@uni.edu.pe)

Página 2 de 7



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Figura N°20 – 3. Ensayo de corte directo de C - 1



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mecánica de Rocas

Informe: N° 002/21/LMR/UNI  
 Empresa: LABORATORIO INGGEOS S.A.C.  
 Proyecto: "PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO – INDEPENDENCIA – LIMA – LIMA , 2020"  
 Fecha: 14/01/2021

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Los ensayos se realizaron sobre discontinuidad con caras paralelas a la dirección de corte, según norma ASTM D5607-95, dando los siguientes resultados.

Muestra	Tipo de discontinuidad	Esfuerzo Normal (MPa)	Esfuerzo de Corte (MPa)	Cohesión (MPa)	Angulo de Fricción (°)
C-1	Simulado	0.58	0.40	0.105	26.486
		1.16	0.68		
		1.74	0.97		
		2.32	1.25		
		2.90	1.56		

Nota:

- La empresa solicitante es responsable de la toma de muestra en campo.
- La información correspondiente a las muestras fue proporcionada por el solicitante.



Figura N°20 – 4. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

## **GRAFICOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
Email: [jmrocas@uni.edu.pe](mailto:jmrocas@uni.edu.pe) , [geotecnia@uni.edu.pe](mailto:geotecnia@uni.edu.pe) , [achaven@uni.edu.pe](mailto:achaven@uni.edu.pe)

Página 4 de 7



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería



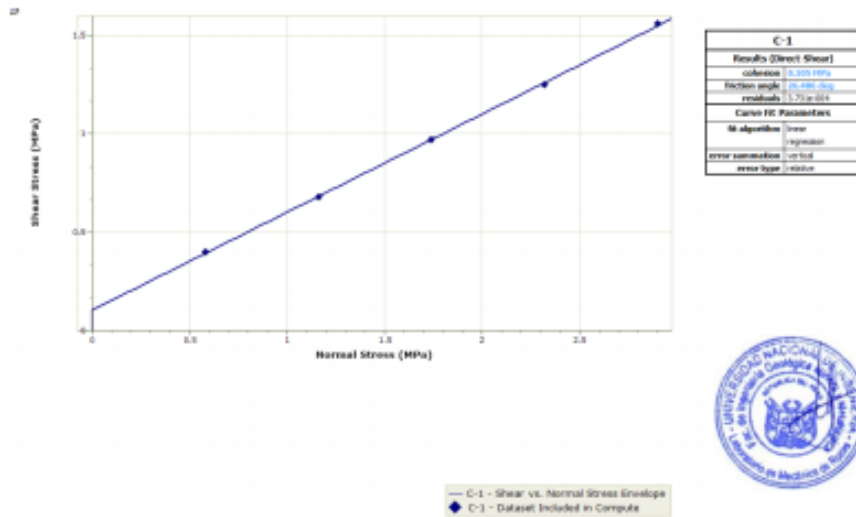
Figura N°20 – 5. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

**GRAFICOS: ENSAYO CORTE DIRECTO**

**MUESTRA: C-1**



Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
 Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
 Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [evalencia@uni.edu.pe](mailto:evalencia@uni.edu.pe), [achavez@uni.edu.pe](mailto:achavez@uni.edu.pe)

Página 5 de 7



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Figura N°20 – 6. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

**FOTOGRAFIAS DE  
LOS ENSAYOS REALIZADOS**

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [evaluacion@uni.edu.pe](mailto:evaluacion@uni.edu.pe), [achavarr@uni.edu.pe](mailto:achavarr@uni.edu.pe)

Página 6 de 7



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Figura N°20 – 7. Ensayo de corte directo de C - 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**  
**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

**FOTOS: CORTE DIRECTO**

**Muestra: C - 1**

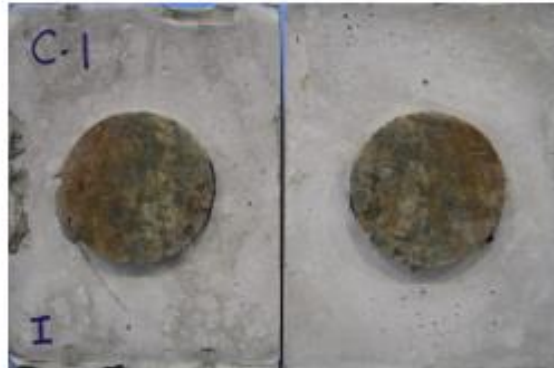
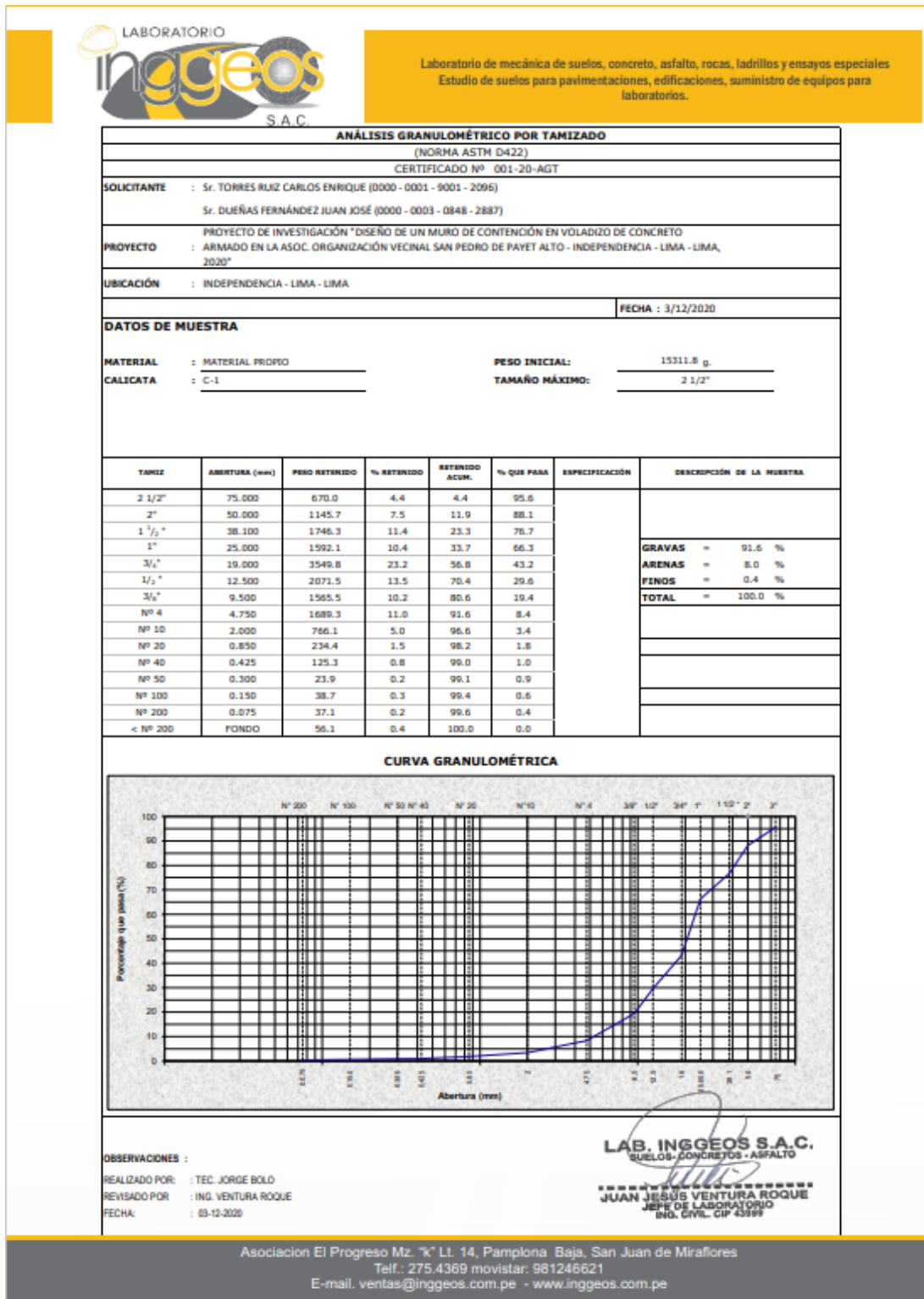
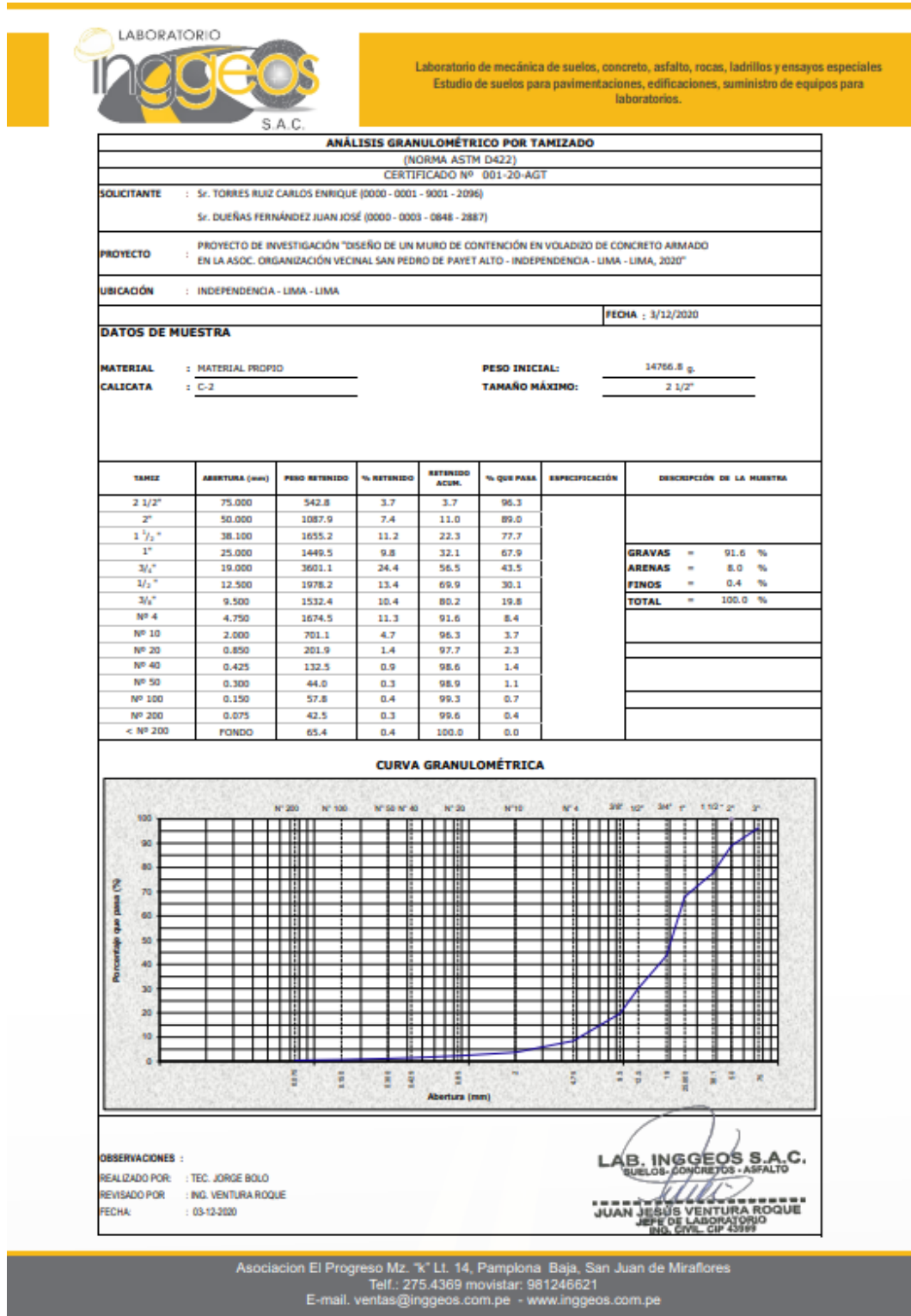


Figura N°21. Ensayo de granulometría de C - 1



Fuente: Laboratorio INGGEOS

Figura N°22. Ensayo de granulometría de C - 2




Fuente: Laboratorio INGGEOS







Figura N°25. Ensayo peso específico de C - 1



**LABORATORIO**  
**ingeos**  
S.A.C.

Laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto, rocas, ladrillos y ensayos especiales  
Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones, suministro de equipos para laboratorios.

**PETICIONARIO**

**NOMBRE DEL PROYECTO**

**LUGAR DEL PROYECTO**

**FECHA DE EMISIÓN**

: Sr. TORRES RUIZ CARLOS ENRIQUE (0000 - 0001 - 9001 - 2096)

: Sr. DUEÑAS FERNÁNDEZ JUAN JOSÉ (0000 - 0003 - 0848 - 2887)

: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO - INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA, 2020"

: INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA, 2020

: 03-12-2020

**INFORME DE ENSAYO (PÁGINA 01 DE 01)**

**PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO**

**Código**

**Título**

**Código**

**Título**

**Material**

**Calicata**

**NTP 400.021: 2013 (revisada 2010)**

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso**

**ASTM C127-2004**

**Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate**

**MATERIAL PROPIO**

**C - 1**

1	Peso de la muestra secada al horno (A)	12450.1	12384.6
2	Peso de la muestra s.s.s. (B)	12540.0	12509.5
3	Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	9101.3	9158.4
4	Peso de la canastilla	1565.0	1565.0
5	Peso de la muestra saturada dentro del agua ( C )	7596.3	7593.4

**RESULTADOS :**

DETALLE	RESULTADOS	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA (P.E.M. = A/(B-C))	2.52	2.52
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S.= B/(B-C))	2.54	2.54
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A.= A/(A-C))	2.57	2.58
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) ((B-A)/A*100)	0.7	1.0

**RESULTADOS PRESENTAR : PESO ESPECIFICO 0,01 % Y ABSORCIÓN A 0,1 %**

**PESO MÍNIMO DE LA MUESTRA DE ENSAYO**


TMN pulg	PESO MÍNIMO (kg)
1/2 o menos	2
3/4	3
1	4
1 1/2	5
2	8
2 1/2	12

REALIZADO POR : TEC. JORGE BOLO

REVISADO POR : ING. JUAN VENTURA ROQUE

FECHA: : 03-12-2020



**LAB. INGGEOS S.A.C.**  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO

\*\*\*\*\*  
JUAN JESUS VENTURA ROQUE  
JEFE DE LABORATORIO  
REG. ENCL. CP 03108


  

Asociación El Progreso Mz. "K" LL. 14, Pampolina Baja, San Juan de Miraflores  
Tel: 275.4369 movistar; 981266821  
E-mail: ventas@inggeos.com.pe - www.inggeos.com.pe

Fuente: Laboratorio INGEOS



Figura N°26. Ensayo peso específico de C - 2



**LABORATORIO**  
**INGEO**  
S.A.C.

Laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto, rocas, ladrillos y ensayos especiales  
Estado de suelos para pavimentaciones, edificaciones, suministro de equipos para laboratorios.

**PETICIONARIO** : Sr. TORRES RUIZ CARLOS ENRIQUE (0000 - 0001 - 9001 - 2096)  
 : Sr. DUEÑAS FERNÁNDEZ JUAN JOSÉ (0000 - 0003 - 0848 - 2887)

**NOMBRE DEL PROYECTO** : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO - INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA, 2020"

**LUGAR DEL PROYECTO** : INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA, 2020

**FECHA DE EMISIÓN** : 03-12-2020

**INFORME DE ENSAYO (PÁGINA 01 DE 01)**

**PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO**

**Código** : NTP 400.021: 2013 (revisada 2018)  
**Título** : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

**Código** : ASTM C127-2004  
**Título** : Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate

**Material** : MATERIAL PROPIO  
**Calicata** : C - 2

1	Peso de la muestra secada al horno (A)	13452.4	13458.8
2	Peso de la muestra s.s.s. (B)	13551.2	13557.1
3	Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	9801.4	9788.4
4	Peso de la canastilla	1565.0	1565.0
5	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	8236.4	8223.4

**RESULTADOS :**


DETALLE	RESULTADOS	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA (P.E.M. = A/(B-C))	2.53    2.52	2.53
PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = B/(B-C))	2.55    2.54	2.55
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = A/(A-C))	2.58    2.57	2.57
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) ((B-A)/A*100)	0.7    0.7	0.7

**RESULTADOS PRESENTAR : PESO ESPECÍFICO 0,01 % Y ABSORCIÓN A 0,1 %**

**PESO MÍNIMO DE LA MUESTRA DE ENSAYO**

TMN pulg	PESO MÍNIMO (kg)
1/2 o menos	2
3/4	3
1	4
1 1/2	5
2	8
2 1/2	12

**REALIZADO POR :** TEC. JORGE BOLO  
**REVISADO POR :** ING. JUAN VENTURA ROGUE  
**FECHA :** : 03-12-2020



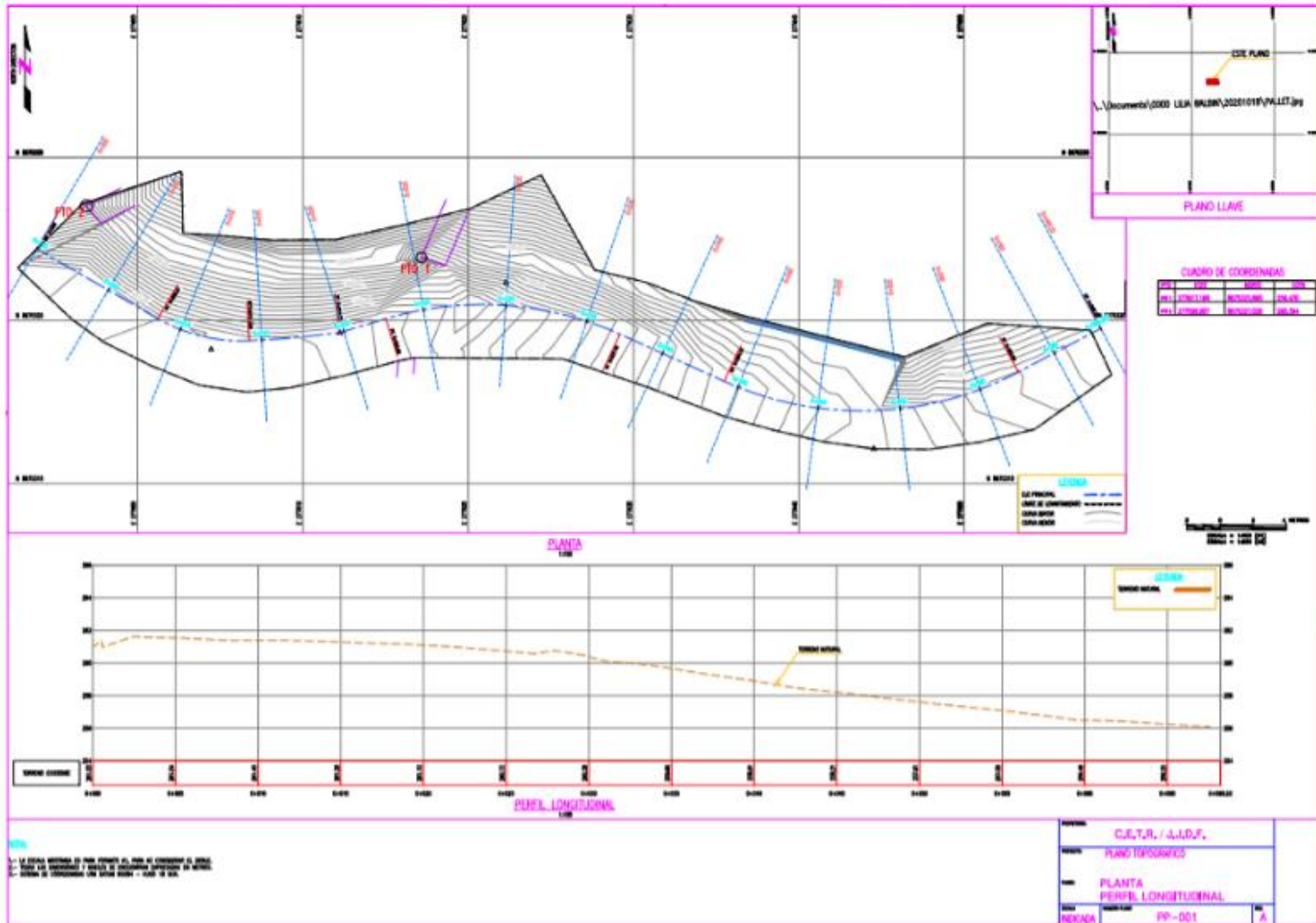
**LAB. INGEO S.A.C.**  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
**JUAN JESÚS VENTURA ROGUE**  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL. GP 4384

Asociación El Progreso Mz. "X" Lt. 14, Pamplona - Baja, San Juan de Miraflores  
 Tel.: 275 4388 movistar; 981245621  
 E-mail: ventas@ingeos.com.pe - www.ingeos.com.pe

Fuente: Laboratorio INGEO S

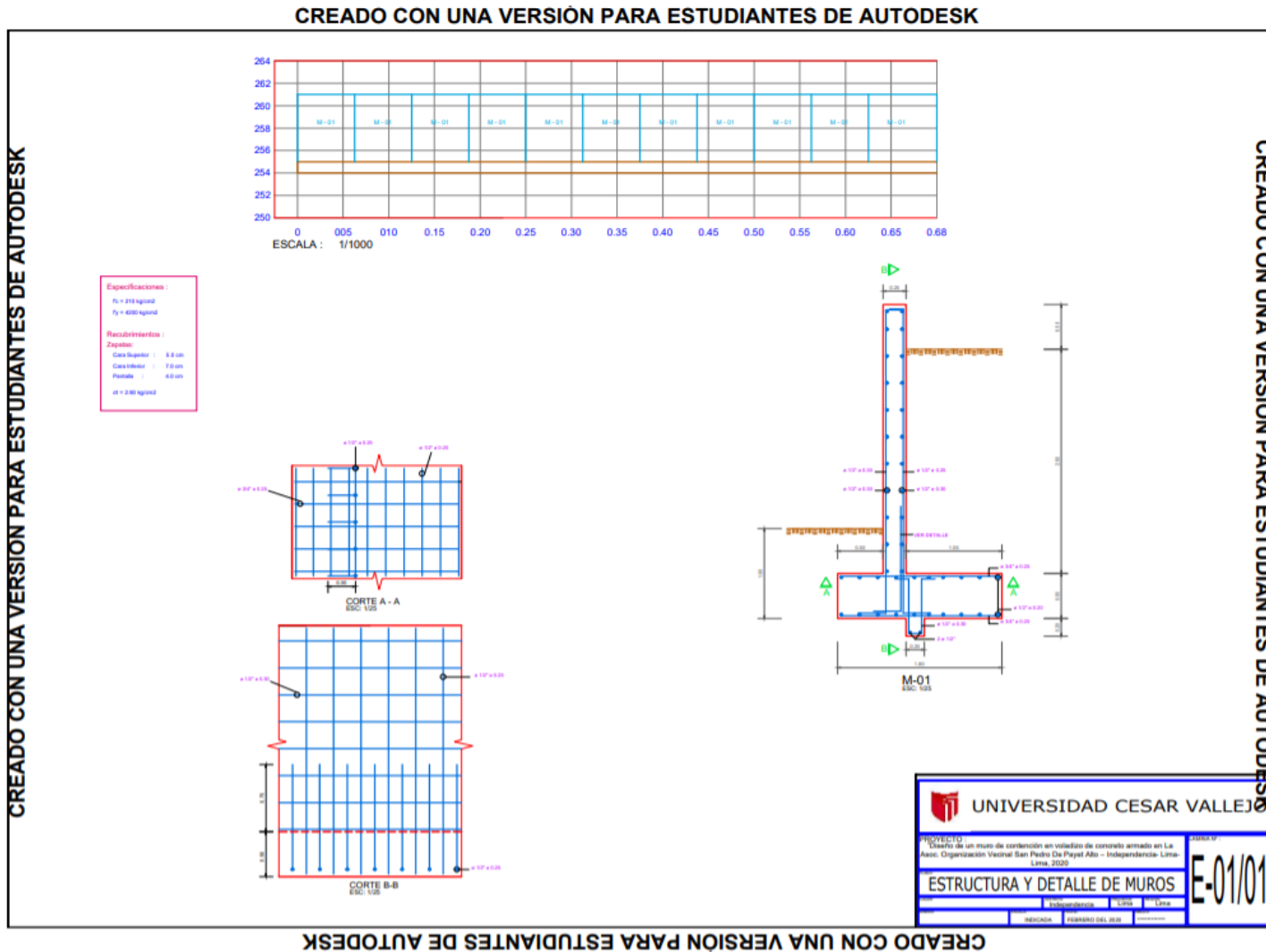


Figura N°28. Plano del perfil longitudinal



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº29. Plano de estructura y detalle de muros



Fuente: Elaboración propia

## Anexo n° 5: Registro fotográfico

Figura N°30. Ejecución de calicata



Fuente: Elaboración propia

Figura N°31. Ejecución de calicata



Fuente: Elaboración propia



Figura N°32. Levantamiento topográfico



Fuente: Elaboración propia

Figura N°33. Levantamiento topográfico



Fuente: Elaboración propia

Figura N°34. Levantamiento topográfico



Fuente: Elaboración propia

Figura N°35. Levantamiento topográfico



Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, TORRES RUIZ CARLOS ENRIQUE, DUEÑAS FERNANDEZ JUAN JOSE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE UN MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO DE CONCRETO ARMADO EN LA ASOC. ORGANIZACIÓN VECINAL SAN PEDRO DE PAYET ALTO-INDEPENDENCIA -LIMA-LIMA, 2020", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
TORRES RUIZ CARLOS ENRIQUE <b>DNI:</b> 48689504 <b>ORCID</b> 0000-0001-9001-2096	Firmado digitalmente por: CATORRESR01 el 09-08-2021 16:25:54
DUEÑAS FERNANDEZ JUAN JOSE <b>DNI:</b> 72372332 <b>ORCID</b> 0000-0003-0848-2887	Firmado digitalmente por: JUDUENASF el 09-08-2021 16:32:16

Código documento Trilce: INV - 0285032



