

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**TEMA:**

**CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA  
PROTECCIÓN DEL I.E. N° 34050 VIRGEN DE LAS  
MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA**

**TESIS:**

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

**AUTOR:**

**BACH. Héctor Juan Quilla Quilla**

**BACH. Víctor Ticona Miramira**

**ASESOR**

**ING: GUIDO ROBERT MARIN CUBAS**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**



**TEMA:**

CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN  
DEL I.E. N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-  
YANACANCHA

**Autor:**

Bach. **Héctor Juan Quilla Quilla**

Bach. **Víctor Ticona Miramira**

**Miembros del Jurado**

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Guido Marín Cubas**  
**SECRETARIO**

---

**Ing. Elton Javier Galarreta Malaver**  
**VOCAL**



## **DEDICATORIA**

A mi familia quienes siempre estuvieron pendientes de mi formación. Por su apoyo incondicional, consejos y comprensión en los en los momentos mas dificiles de mi vida, y por ayudarme con los recursos necesarios para seguir estudiando y brindándome a cada instante valores, principios y procedimientos para ser buena persona y cumplir mis sueños anhelados.

A la universidad privada de trujillo por las enseñanzas repartidas durante mi formacion en la carrera de ing civil.

**Héctor Juan Quilla Quilla**

**Víctor Ticona Miramira**



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios sobre todas las cosas  
Por cada día de vida y las enseñanzas  
que se ponen a lo largo de la vida.

Mi sincera gratitud al docente de la tesis,  
Ing. Guido Marin Cubas por sus  
correcciones y sugerencias, por los  
intercambios de conocimientos  
impartidos en mi tesis.

**Héctor Juan Quilla Quilla**

**Víctor Ticona Miramira**



## INDICE DE CONTENIDOS

### Tabla de contenido

DEDICATORIA .....	7
AGRADECIMIENTO .....	8
INDICE DE CONTENIDOS,.....	9
VARIABLES.....	11
Resumen.....	12
ABSTRACT.....	13
I. INTRODUCCION.....	14
1.2.Formulación del problema.....	16
Pregunta general.....	16
1.3 Justificación.....	17
1.4.Objetivos.....	17
1.4.2.Objetivos Específicos.....	18
II.- Marco teórico.....	19
1.5.Antecedentes.....	19
1.6.Bases teóricas.....	21
1.6.1TIPOS DE MUROS.....	21
1.7.Definición de términos básicos.....	28
1.8.Formulación de Hipótesis.....	28
1.8.2 Variable única.....	29
CUADRO N° 1 VARIABLES.....	29
1.8.3 Operacionalizacion de variables.....	29
Que se puede visualizar en el siguiente cuadro.....	29



II: Material Y Métodos.....	33
2.2.Material de estudio.....	33
2.2.1.Población.....	33
2.2.2.Muestra.....	33
2.3.Técnicas, procedimientos e instrumentos.	33
2.3.1.Técnicas Para recolección datos.....	33
Técnicas.....	34
observación.....	34
Instrumentos.....	34
2.3.2.Técnicas Para procesar datos.....	34
CAPITULO	
III.RESULTADOS.....	34
IV: Discusión.....	87
V: Conclusiones.....	88
VI: Recomendaciones.....	89
VII: Referencias.....	90
Bibliográficas.....	91
ANEXOS.....	90

FIGURA N°1 MURO DE GRAVEDAD

FIGURA N°2 RENDIMINETO MURO DE GRAVEDAD

FIGURA N°3 RENDIMINETO MURO SEMIGRAVEDAD

FIGURA N°4 MURO EN VOLADIZO

FIGURA N°5 MODELOS MURO EN VOLADIZO

FIGURA N°6 MURO DE CONTRAFUERTE

FIGURA N°7 ELEMENTO DEL MUERO DE CONTENCIÓN

FIGURA N°8 DATOS DE ESTUDIO DE SUELO Y SISMO



FIGURA N°9 VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD

FIGURA N° 10 PANTALLA

FIGURA N° 11 DISEÑO DE ZAPATA

FIGURA N° 12 DETALLADO DE ESTRUCTURA

CUADRO N° 01 VARIABLES

CUADRO N° 02 VARIABLES UNICAS

CUADRO N°03: PRESUPUESTO – RECURSOS HUMANOS

CUADRO N°04 *MATERIALES* – PRESUPUESTO

CUADRO N° 05: *PRESUPUESTO – SERVICIOS*

CUADRO N°6 EVALUACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

TABLA N°01: POBLACIÓN



## Resumen

La presente proyecto tiene como titulo el objetivo de ofrecer una solución a los inconvenientes de seguridad de taludes, presentes en la zona de I.E virgen de las mercedes la,cual esta a metros del cerro y que tiene una pendiente de 45° grados. En la actualidad en el área señalada tienen la posibilidad de ver gran proporción de taludes en peligro de fallas tectonicas ,otras causas naturales y otros provocados por la participación de los pobladores del sector,representando un peligro inminente para esa población y para la conectividad del sitio debido a que esa remoción además podría dañar e inhabilitar ciertos senderos existentes.En primera instancia se realizo un reconocimiento del área, para establecer de esta forma los taludes en peligro de derumbes ho deslizamiento de tierra. Luego la colección de los datos necesarios para el diseño, por medio de muestreo y ensayos de mecánica de suelos, como además el respectivo levantamiento topográfico de todos los taludes en cuestión.Al final en las distintas medidas mitigadoras de peligros de deslizamientos incluidas y detalladas en esta tesis, se opta por la solución de las paredes de muro de contención en voladizo para la protección del institución educativa N°34050 vírgenes de las mercedes en cajamarquilla.

## PALABRAS CLAVE

- Muro de contención
- Taludes

## ABSTRACT

The title of this project is to offer a solution to the safety problems of slopes, present in the area of I.E virgen de las mercedes la, which is meters from the hill and has a 45 ° slope. At present, in the indicated area, they have the possibility of seeing a large proportion of slopes in danger of tectonic faults, other natural causes and others caused by the participation of the inhabitants of the sector, representing an imminent danger for that population and for the connectivity of the site. Due to the fact that this removal could also damage and disable certain existing trails. In the first instance, a survey of the area was carried out, to establish in this way the slopes in danger of derumbes or landslides. Then the collection of the data necessary for the design, by means of sampling and soil mechanics tests, as well as the respective topographic survey of all the slopes in question. At the end in the different mitigating measures of landslide hazards included and detailed in This thesis opts for the solution of the cantilevered retaining wall for the protection of the educational institution N ° 34050 virgins de las mercedes in cajamarquilla.

## KEYWORDS

- Retaining wall
- slopes



## I. INTRODUCCION

Con la intención de aprender y proyectar soluciones que están destinadas a mantener el control de las adversas secuelas que ocasionan las fuertes e imprevistas remociones terrestres, es hecho este trabajo de tesis, orientado al diseño de muros de contención de tierras. En la zona como lo hemos observado, es bastante susceptible de padecer esta clase de inconvenientes debido entre otros componentes a la topografía, sismicidad y lluvias intensas, más que nada en la parte sur de nuestro territorio. En este sentido es fundamental resaltar que los fenómenos de remoción de tierras conforman un acontecimiento potencialmente catastrófico, si se generan en sitios cercanos a zonas urbanas, por lo cual el caso del área en análisis es de alta vulnerabilidad y necesita de una solución instantánea y eficiente. Frente a tales situaciones, existe la necesidad de proyectar y edificar construcciones que permitan por medio de su implementación en los sitios dañados, arreglar y eludir dichas secuelas catastróficas. Para eso se realizará en primer término una averiguación bibliográfica de los precedentes en general involucrados con las diversas maneras mitigadoras de peligros de deslizamientos, como además de esos pertinentes al análisis de la mecánica de suelos y levantamientos topográficos. Después se procederá a la averiguación de todos los datos necesarios para el diseño, como por ejemplo características del suelo y levantamiento topográfico para conocer la respectiva geometría de todos los taludes, ya con dichos datos establecidos, se realizará el diseño de todas las paredes de contención, para lo que se elaborará un programa GEO5 de Geotécnicas de diseño muro voladizo que posibilita una iteración de valores más positiva.

## 1.1. Problemática

En la actualidad, en todo el mundo se ven los desastres que aqueja a territorios completos que son ocasionados por derrumbes o deslizamiento de tierras, este caso representa un riesgo constante para los habitantes de las regiones más vulnerables; aquello gracias a la inestabilidad de taludes que requieren un apoyo de una composición de contención para seguir estando firmes, cabe mencionar que dichos desastres producen pérdidas tanto económicas, como humanas que empobrecen al mundo; y producen un retroceso del territorio perjudicando el entorno de la zonas pobladas Este problema debería ser una prioridad para ofrecer solución y mejorar los planes de desarrollo. En el Perú se vino desarrollando el incremento bastante veloz dentro de la creación de muro de contención para las zonas pobladas y que en este caso se encontró que alas orillas del cerro en Cajamarquilla se encuentra la I.E virgen de las mercedes en al que no cuenta con una defensa en caso de un posible derrumbe y que puede ocasionar perdidas humanas y materiales por lo tanto la necesidad de las comunidades y los habitantes, que tienes como necesidad vivir en regiones seguras, que no se encuentren expuestas a desastres naturales como derrumbes que ya se vio por querer edificar en suelos inestables por falta de investigaciones ho estudios de suelos ala hora de realizar un trabajo de construcción en dichas zonas sin embargo con una base para mejorar la consistencia de los suelos se puede dar seguridad por medio de muros de contención. frente este problema se ha planteado hacer un diseño de construcciones para eludir los probables deslizamientos que se den desde la obra de viviendas de concreto sobre el suelo desequilibrado de fundación, para eso se tiene que diseñar muros de contención con los más bajos precios realizando primordial los diseños de muros de contención para mejorar la igualdad de los suelos con el propósito de edificar viviendas de concreto,

ahora se aprecia que los cerros no cuentan con viviendas de concreto es por esto que se desea diseñar muro de contención para ofrecer solución a la inestabilidad de los suelos, pues aquellos muros son de gran trascendencia

para tolerar enormes masas, esta trascendencia se ve reflejada en muchas de las estructuras donde se observó la necesidad de utilizar una buena base para la creación de construcciones y no había otra forma de resolver aquel problema; sino utilizando dichos muros que se imponen para combatir la inestabilidad de los suelos por su buen esfuerzo y su durabilidad; además a las necesidades de las comunidades de en la actualidad que requieren vivir de forma tranquila , donde la obra no se vea reflejada por los desastres ocasionados por el mal uso de las regiones donde se vive , debido a que se está viviendo en pleno boom de la obra y las paredes de contención son una solución para las enormes estructuras de edificación.

## 1.2. Formulación del problema

### Pregunta general

¿De qué forma el sostenimiento de talud influye en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, en el I.E virgen de las mercedes cajamarquilla-yanacancha 2021?

### Problema Específico

¿Qué impacto tiene el tipo de suelo en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado para la I.E virgen de las mercedes cajamarquilla-yanacancha 2021?

¿Qué impacto tiene los diversos tipos de carga sobre la pared de contención en voladizo de concreto armado en la conducta estructural y diseño, para la I.E virgen de las mercedes cajamarquilla-yanacancha 2021?

¿De qué forma perjudica las distintas alturas en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado para la I.E virgen de las mercedes cajamarquilla-yanacancha 2021?

### 1.3. Justificación

Con los paisajes adrestres de Yanacancha y la localización de la población de cajamarquilla tiende a tener un elevado peligro de actividad que puede producir derrumbes y/o deslizamientos de taludes o laderas en las faldas de los cerros, generando mucha inseguridad a la población de cajamarquilla, frente a estos sucesos naturales externos. Por esto se hizo la exploración del comportamiento estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado para el sostenimiento de talud para obtener un más grande entendimiento de los resultados logrados para la población de cajamarquilla en el sector de I.E virgen de las mercedes con las alturas representativas con la conducta estructural y el diseño del muro en voladizo de concreto armado se puede mirar las alturas recomendadas.

#### **Beneficios directos:**

Aumentar las condiciones de seguridad en la zona de institución educativa virgen de las mercedes.

Aumentar la seguridad de deslizamiento de tierra ante un desastre natural.

#### **Beneficios indirectos:**

mejorar las condiciones de la población y el medio ambiente de Cajamarquilla.

### 1.4. Objetivos

#### **1.4.1. Objetivo General**

Examinar de qué forma el sostenimiento de talud influye en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado para la I.E virgen de las mercedes 2021.



#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Examinar el impacto que tiene el tipo de suelo en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, para la I.E virgen de las mercedes 2021.
- Examinar el impacto que tiene los diversos tipos de carga sobre la pared de contención en voladizo de concreto armado en la conducta estructural y diseño, para la I.E virgen de las mercedes 2021.
- Evaluar de qué forma perjudica las diversas alturas en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, para la I.E virgen de las mercedes 2021.

## II.- Marco teórico

### 1.5. Antecedentes

#### Antecedentes internacionales

**(Mendieta Molina, 2016)**; Título "Estudio, comparación y diseño optimizado para muros de Contención" Plan final de graduación para obtener el nivel de Licenciatura en ingeniería en la obra, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica – Costa Rica. Objetivo Hacer una comparación optimizada entre muros de contención de mampostería y muros de concreto armado, a partir de un criterio estructural, económicos y constructivos. Conclusiones en la investigación de seguridad al volteo de la composición, establece que se produce más grande instante de volteo al aumentar la magnitud de la cimentación. Que incrementar el espesor de la pantalla del muro. Se establece para muros de contención más grandes a 4.00 metros tienen que ser reforzados, para evadir planos de fracasa en todo el muro ejercidas por las fuerzas. El tipo de suelo pertenece a los componentes relevantes en el momento de diseñar el muro de contención, que puede variar hasta en 21 % de precio para una misma elevación en diferentes suelos. Respecto al estudio comparativo económico se concluye que mientras se incrementa la medida de las paredes, el diseño de concreto armado cambia exponencialmente en comparación a las paredes de mampostería.

**(Astudillo Lima & Parra Monje, 2015)**; Título "Diseño de opción de muros de contención para la estabilización del talud, situado en la parroquia El Valle - La Pradera, correspondiente al cantón Cuenca" tesis de graduación anterior a la obtención del Título de Ingeniero Civil en la Universidad de Azuay de Cuenca – Ecuador. Objetivo estabilizar los taludes del área de análisis por medio de muros de contención, siendo evaluadas en la interacción con la mecánica de suelos, factibilidad técnica y económica, para escoger la alternativa más adecuado. Conclusiones El tipo de suelo es predominante para el diseño del muro de

contención respecto a su dimensionamiento y por ende su precio, en este plan se

estima suplir el material de fundación para asegurar los componentes de estabilidad, y la elevación de las paredes van a ser menores a 5.00 m, por lo cual se optara su utilización los muros de concreto ciclópeo.

**(Rojas Tranquilidad, 2015)** Título "El cálculo del Componente de estabilidad como factor primordial para el diseño de obras de estabilización de taludes e la vía Latacunga - La zona Mana sector de Cruz Blanca" tesis para la obtención de título de Ingeniero Civil en la emblemática Universidad Técnica de Ambato – Ecuador. Objetivo el análisis del elemento de estabilidad como elemento elemental para el diseño de construcciones de estabilización de taludes en la vía Latacunga – La Maná del sector Cruz Blanca. Conclusiones el sistema de drenaje longitudinal como las cunetas es fundamental para eludir las erosiones en los taludes y desmoronamientos, y conservar la inclinación del talud a 0.75H: 1.00V con el propósito de aumentar el componente de estabilidad.

### **Antecedentes de ámbito nacional**

**(Vargas Tapia R., 2013)**, hizo un estudio de la predominación de la variabilidad de los fronteras geotécnicos (ángulo de fricción interna, peso específico del suelo retenido y cohesión) ante los componentes de estabilidad de las paredes de contención en voladizo con suelo de cimentación cohesivo y relleno granular. La averiguación concluyó que la variabilidad de los componentes de estabilidad (en orden de importancia) se ve influenciada por: el coeficiente de alteración de la cohesión del suelo de fundación, coeficiente de alteración del ángulo de fricción interna de suelo retenido, coeficiente de alteración del peso específico del suelo retenido y la geometría del muro.

**(Ocampo Rojas, 2015)**, buscó desarrollar un programa para el diseño, dibujo de plano, metrados y preparación del presupuesto de muros de contención por gravedad; el programa desarrollado examina el volcamiento y deslizamiento con el procedimiento de equilibrio límite, además consideró suelos cohesivos y no cohesivos. El creador concluye que es viable producir un seudocódigo, bajo una

serie de pasos, llevar a cabo un lenguaje de programación e integrar una interfaz gráfica para el cliente en C++, los resultados de programa tienen la posibilidad de ser contrastados por medio de el apoyo de Microsoft Excel y AutoCAD.

**(Alcahuamán V. 2016)**, dice que: Se seleccionó el Plaxis 2D, en su versión 2016, por las próximas bondades: usa en su estudio el procedimiento de recursos finitos (MEF), otorga la solución numérica de las ecuaciones que rigen la estabilidad estático de un sistema sometido a diversos procesos de cargas, posibilita proponer la geometría del problema de forma fácil (estratos del lote, propiedades del escudo, la geometría del túnel entre otros), tiene una interfaz gráfica bastante amigable; asimismo, posibilita la interpretación directa de resultados de manera gráfica.” (p. 36,37)

## 1.6. Bases teóricas

### MUROS DE CONTENCIÓN

**Braja M. Proves (2004)** estima que “El objetivo importante de una barrera de contención ayuda como un factor estructural de sujeción a los empujes de la zona de tierra que está contenida en su parte siguiente del muro de contención, que en algunos casos los empujes laterales son de un suelo natural y en otras un relleno artificial, estas transmiten esas fuerzas en forma segura a la fundación o a un lugar por fuera de la masa analizada de desplazamiento”.

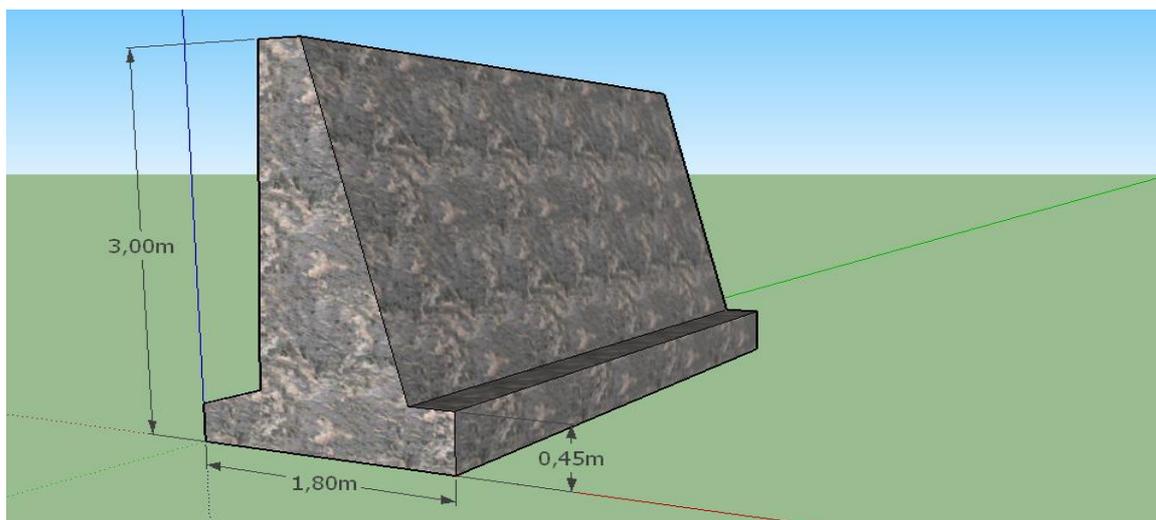
**Jack C. McCormac (2001)** estima que “Un muro de contención no solo aguanta los empujes laterales transmitidos por el suelo sino además se tienen que tener en cuenta: las sobrecargas sobre el tierra , las cuales son empujes de hidrostáticos y los empujes originados por las fuerzas sísmicas, las cuales producirán un crecimiento de la presión sobre la pared en forma considerable”.

#### 1.6.1. TIPOS DE MUROS

##### Muro de contención de gravedad

Dichos muros trabajan por el peso propio y el del suelo sobre la punta para asegurar el equilibrio, por lo cuál son bastante robustos lo que además influye en que no sufran esfuerzos de flexión o que dichos sean mínimos y por consiguiente no requieran reforzarse con acero. Tienen la posibilidad de edificar en material de concreto u de hormigón fácil y en mampostería de rocas o una conjunción de los anteriores, gracias a las monumentales magnitudes de su parte no se recomiendan para muros elevados debido a que tienen la posibilidad de ser anti económicos.

FIGURA N°1 MURO DE GRAVEDAD



Fuente contrureyes- Muro de gravedad

Predimensionamiento:

La base del muro debería medir de (0,5 a 0,7 H) veces la elevación (H).

La corona debería tener un ancho mínimo de treinta (30) cm.

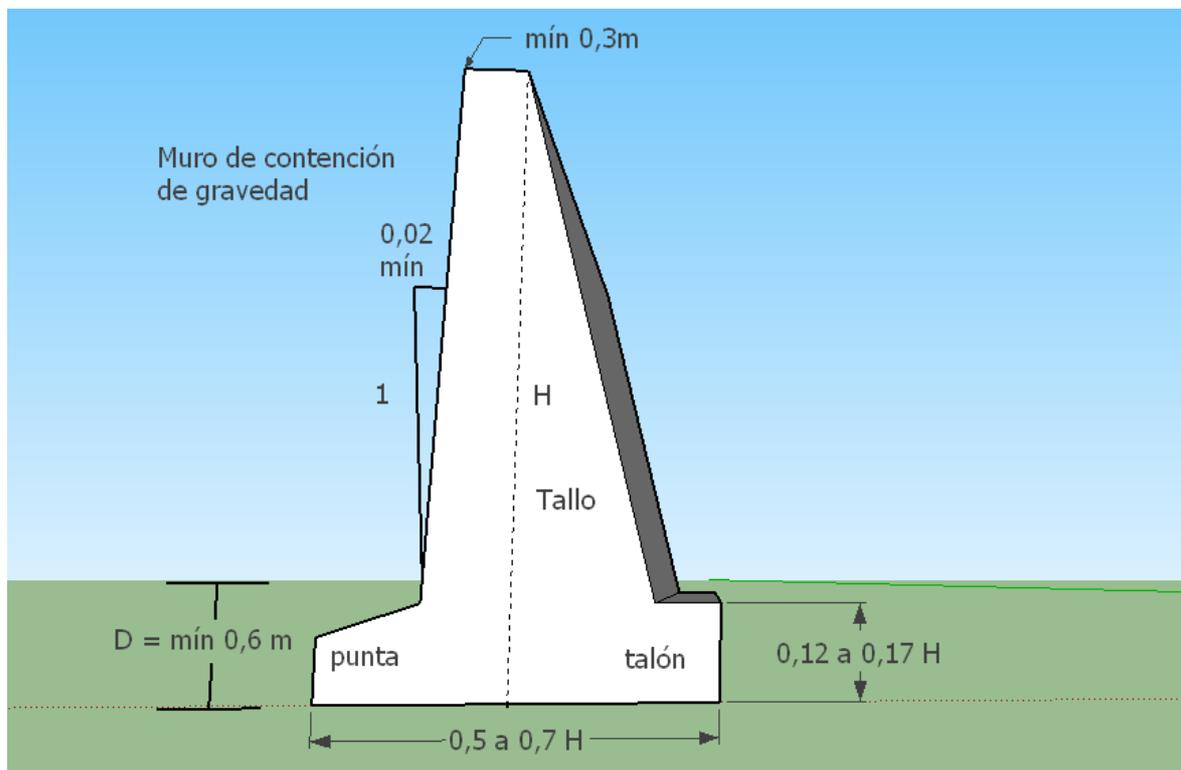
La base de la punta medirá entre 0,12 a 0,17 veces la elevación (H).

La elevación del talón va a estar comprendida entre 0,12 a 0,17 veces

la elevación (H).

La hondura de emplazamiento (D) debería ser mínimo de 0,6 metros, empero constantemente el fondo de la losa base debería estar por abajo de la línea de congelamiento estacional.

FIGURA N°2 RENDIMINETO MURO DE GRAVEDAD

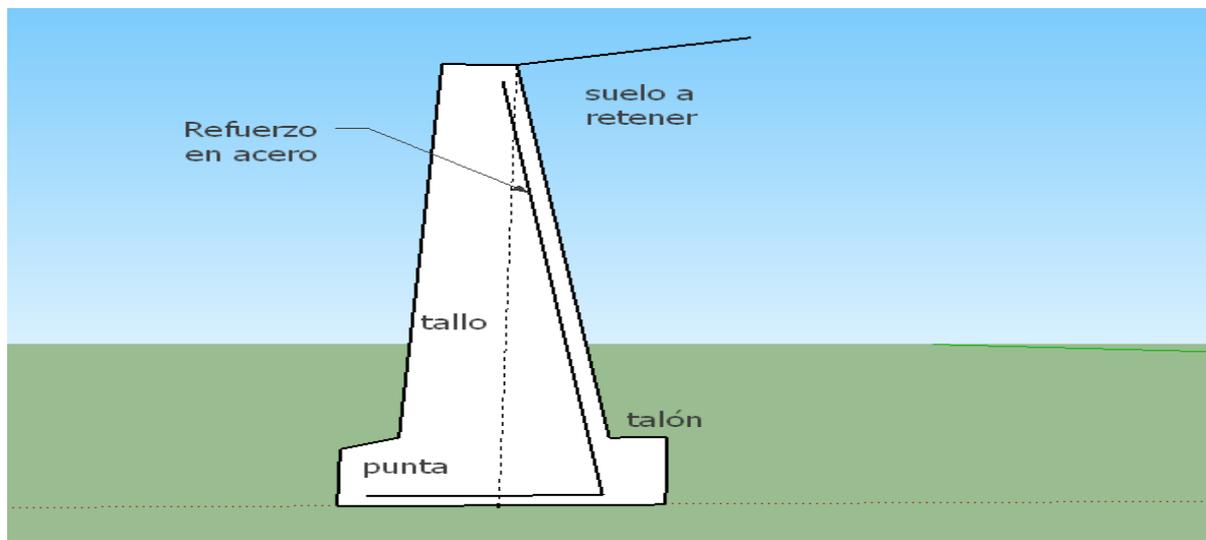


Redimensionamiento muro de gravedad

### Muro de contención de semigravedad

Este muro es parecido al anterior, con la diferencia que se reducen las magnitudes de la parte, lo cual involucra que se someta a esfuerzos de flexión, por lo que se debería aumentar un diminuto refuerzo en acero para contrarrestarlos.

FIGURA N°3 RENDIMINETO MURO SEMIGRAVEDAD



Muro semigravedad

**Muro de contención en voladizo o estructural**

Dichos muros se construyen en específico u hormigón reforzado, el tallo es delgado y labora como un voladizo, aguanta gigantes esfuerzos de flexión, por lo cual se debería reforzar con acero obedeciendo a un diseño estructural. Acostumbran ser viables económicamente hablando hasta una elevación de (8) metros.

Predimensionamiento:

El talón puede tener una longitud máxima cercana a la mitad de la elevación del muro ( $0,3$  a  $0,5 H$ ), lo cual lo ayuda a contrarrestar el volcamiento.

La corona debería tener un ancho mínimo de treinta (30) cm.

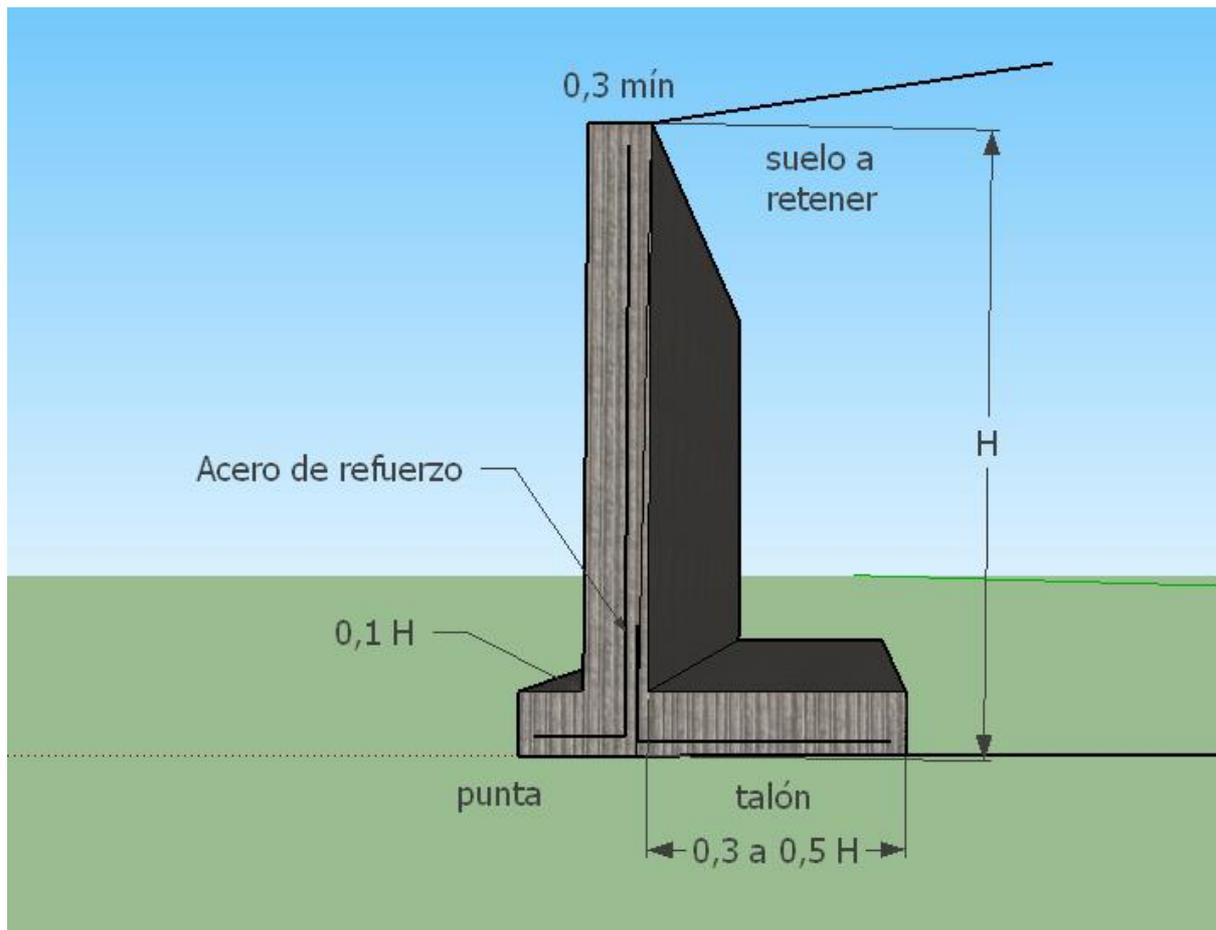
La punta tendrá que medir  $0,1$  veces la elevación ( $H$ ).

La elevación del talón va a ser de  $0,1$  veces ( $H$ ).

La base del tallo va a ser de  $0,1$  veces la elevación ( $H$ ).

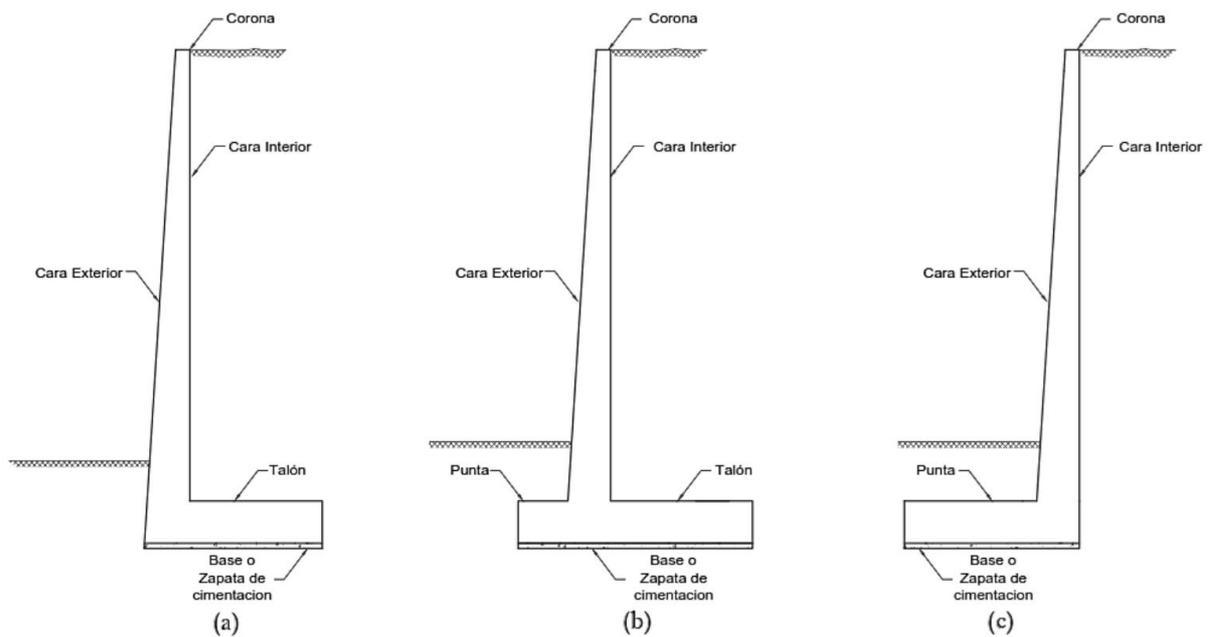
La hondura de emplazamiento ( $D$ ) debería ser mínimo de  $0,6$  metros, sin embargo constantemente el fondo de la losa base debería estar por abajo de la línea de congelamiento estacional.

FIGURA N°4 MURO EN VOLADIZO



Muro en voladizo

FIGURA N°5 MODELOS MURO EN VOLADIZO

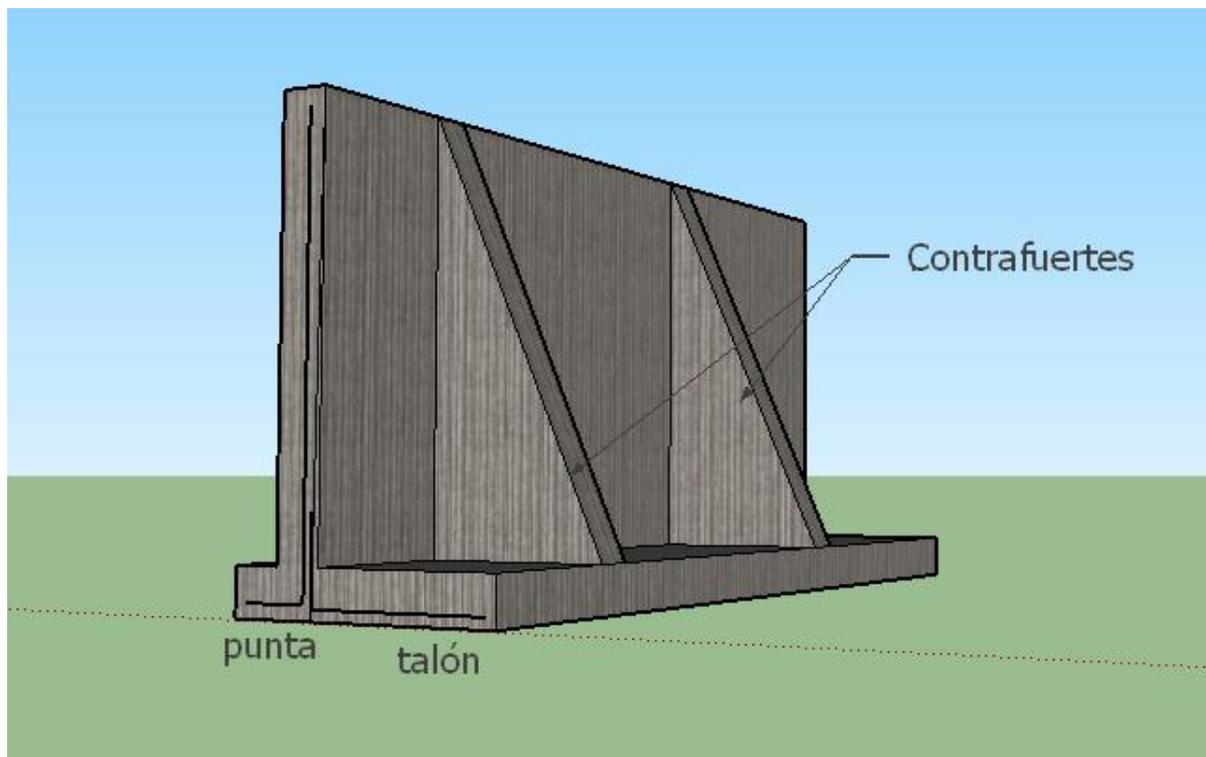


Fuente elaboración propia

### Muro de contención con contrafuertes

Este es una alteración del muro en voladizo en la que se agregan losas delgadas verticales de concreto, denominadas contrafuertes, uniendo el tallo con la losa de base o talón, su finalidad es reducir los esfuerzos cortantes y los instantes flectores. Se utilizan en muros con longitudes largas y se colocan espaciados regularmente.

FIGURA N°6 MURO DE CONTRAFUERTE



Muro de contrafuertes

Ciertos muros se construyen con dentellones (cuña en la base del muro que sirve para anclarlo al suelo) para contrarrestar las fuerzas de deslizamiento, además se tienen que tener en cuenta los lloraderos (tuberías perforadas) para permitir la filtración del agua del suelo contenido y reducir excesos de presión que está podría provocar.

Previamente se demostró el predimensionamiento de las paredes, esta es la fase inicial del diseño, sin embargo para consumar con un diseño apropiado, los ingenieros debemos conocer las condiciones del lote y las propiedades primordiales del suelo a contener así como además del suelo de cimentación, entre ellas: cohesión, ángulo de fricción ( $\phi$ ) y peso específico ( $\gamma$ ).

Con esta información se establece el empuje de tierras y se debería comprobar la composición por seguridad, volcamiento, deslizamiento y capacidad de carga y al final se revisan los elementos de la composición por resistencia, determinándose la proporción de acero de refuerzo primordial.



## 1.7. Definición de términos básicos.

**Elevación:** Distancia vertical entre la base y la cabeza, la cual se muestra en taludes artificiales, empero difícil de evaluar en las laderas por no tener accidentes topográficos bien marcados.

**Pie o base:** Es el sector donde se genera el cambio brusco de pendiente en la parte inferior del talud o ladera, principalmente la parte inferior es cóncava.

**Cabeza:** Es el área donde se crea el cambio brusco de pendiente en la parte preeminente del talud o ladera, la manera de la cabeza principalmente es convexa.

**Elevación de grado freático:** Distancia vertical a partir de la base, del talud o ladera, hasta el grado de agua medida abajo de la cabeza del talud.

**Pendiente:** Es el tamaño de la inclinación del talud o ladera. Puede medirse en grados que son (30°, 45°, 60°), en porcentaje (57%, 100%, 175%) o en interacción a distancias m/1, (1.75H:1V, 1H:1V, 0.57H:1V) el cual m es la distancia horizontal. para las crecidas de los ríos las áreas aledañas a los causes de los ríos.

## 1.8. Formulación de Hipótesis

El sostenimiento de talud influye de manera significativa en la conducta estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, para la I.E virgen de las mercedes en Cajamarquilla 2021.

### 1.8.1 Planteamiento de la hipótesis.

- Los diversos tipos de suelos generan efectos significativos en el comportamiento estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, para la I.E virgen de las mercedes en Cajamarquilla 2021.
- Los diversos tipos de carga sobre la pared de contención en voladizo de concreto armado poseen efectos significativos en la conducta estructural y diseño, para la I.E virgen de las mercedes en Cajamarquilla 2021.

- Las diversas alturas propuestas están afectando de manera significativa en el comportamiento estructural y diseño del muro de contención en voladizo de concreto armado, para la I.E virgen de las mercedes en Cajamarquilla 2021.

### 1.8.2 Variable única

#### CUADRO N° 1 VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIÓN	SUB DIMENSIONES
Sostenimiento de talud	Suelo	- Capacidad portante(kg/cm <sup>2</sup> ) - Angulo de fricción (°) - Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )
	Tipo de carga	- Empujes laterales (kg) - Empuje sísmico
	Altura	- Metro (m)
	Geometría y refuerzo	- Dimensionamiento (m)
Comportamiento Estructural y diseño del muro de contención en voladizo	Esfuerzos	- Diagrama de cortantes (Kg) - Diagrama de momentos(kg.m)

Fuente: Elaboración propia

### 1.8.3 Operacionalización de variables

Que se puede visualizar en el siguiente cuadro

## CUADRO N° 2 VARIABLES UNICAS

VARIA BLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
Analisis técnico y económico de muros de contención.	(Yukio & Fukuoka, 1984), "los muros de contención son estructuras de soporte de tierra para prevenir las fallas del suelo. Se construye para el corte o relleno de lugares en donde el talud no puede auto sostenerse a consecuencia de las condiciones de topografía y del lugar." (pág. 124)	Para el análisis técnico se usara el programa GEO 5 donde se determinara los m momentos de volteo y deslizamiento si cumplen los factores minimos según el reglamento Nacional de Edificaciones CE.020, para los cálculos de requerirán peso propio del muro, empuje activo, empuje pasivo y fuerzas sísmicas del RNE E.030	Criterios de Dimensionamiento  Análisis Estructural	Análisis por Volteo y Deslizamiento  Peso propio Empuje pasivo Empuje Activo Sobrecargas  Directos Indirectos Análisis de precios unitarios: - Mano de Obra - Materiales - Equipos - Rendimiento	Norma CEO.20 Programa GEO 5)  Método de Coulomb y Rankine (Programa GEO 5)  Presupuesto (programa S10)	<b>Método:</b> Científico <b>Enfoque:</b> cuantitativo  <b>Tipo:</b> aplicada
	Costos	Características geométricas.	Altura de Talud Tipo de Talud Pendiente Tipo de Suelo  Resistencias Deformabilidad	Estudio Topográfico: Levantamiento topográfico  Ensayo de corte directo	<b>Nivel:</b> explicativo  <b>Enfoque:</b> cuantitativo	
Estabilidad de Taludes	(González de Vallejo, Ferrer, Ortuño, & Oteo, 2002) "La estabilidad de un talud está definida por factores geométricos, geológicos, hidrologicos y geotécnicos, estos vinculados a la altura, pendiente, suelos anisotrópicos, presencia de agua, comportamiento mecánica del suelo su resistencia y deformabilidad". (pág. 432)	Para el cálculo de estabilidad de talud se utilizará una herramienta que está basada en método de equilibrio limite y que adopta la teoría de Mohr Coulomb, donde se obtendrá los resultados de factor de seguridad del talud, para los cálculos se requerirán los parámetros de Angulo fricción cohesión, densidad, sobrecargas y esfuerzo normal del terreno. El programa que cumple y a utilizar es, SLIDE V6.0	Factor de seguridad	cohesion Ángulo de fricción Esfuerzo Normal Sobrecarga Densidad del suelo	Ensayo granulométrico Ensayo Limite Líquido Ensayo de limite plástico Ensayo de contenido de humedad  Software Slide v6.0	
	Método de equilibrio limite		Bishop simplificado Software Slide			

**Fuente: propia**

## 2.1.MATERIAL:

### CUACRO N°03: Presupuesto – Recursos Humanos

DESCRIPCION	UNI D.	CANTIDA D	PREC IO	PARCI AL
INVESTIGADOR	ME	1.00	0.00	0.00
	S			
DOCENTE DE LA FACULTAD	ME	1.00	0.00	0.00
	S			
CHOFER	ME	1.00	1,000.0	1.000.0
	S		0	0
TOPÓGRAFO	ME	1.00	1.000.0	1.000.0
	S		0	0
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>2,000.00</b>

Fuente: *Elaboración Propia*

### CUADRO N°04 Materiales – Presupuesto

DESCRIPCION	U NI D.	CANTID AD	PRE CIO	PARCIAL
Camioneta	Un id.	1.00	500.0 0	500.00
Combustible	Gl b.	1.00	200.0 0	200.00
Estación	H	1.00	120.0	120.00
Total	H		0	
Nivel de ingeniero	Un id.	2.00	80.00	160.00

<b>Gps</b>	Un	1.00	20.00	20.00
	id.			
<b>Jalones</b>	Dí	2.00	50.00	100.00
	a.			
<b>Útiles de</b>	Gl	1.00	100.0	100.00
<b>Oficina</b>	b.		0	
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>1,200.00</b>

Fuente: *Elaboración Propia*

### CUADRO N° 03: Presupuesto – Servicios

DESCRIPCION	UNI	CANTIDA	PRECIO	PARCI	
	D.	D		AL	
<b>Empastados</b>	Y	Und	3.00	40.00	120.00
<b>Anillados</b>		.			
<b>Copias</b>		Hjs.	100.00	0.10	100.00
<b>Ploteos</b>		La	5.00	10.00	50.00
		m.			
<b>Agua Y Luz</b>		Glb.	1.00	100.00	100.00
<b>Internet</b>		Mes	2.00	100.00	200.00
<b>Red Móvil</b>		Mes	1.00	80.00	80.00
<b>Viáticos</b>		Mes	10.00	30.00	300.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>950.00</b>	

Fuente: *Elaboración Propia*

#### Financiamiento

Financiamiento propio del investigador

#### Cronogramas

El tiempo de la duración de investigación es de de 50 días calendarios.

## II: Material Y Métodos.

### 2.2. Material de estudio

#### 2.2.1. Población

La investigación de realizo para la implementación de armado de muro de contención en voladizo para la sostenimiento de talud en seguridad de los alumnos de I.E virgen de las mercedes y la población de Cajamarquilla en Yanacancha.

**TABLA N°01: Población**

Cajamarquilla	3 509
EN TOTAL	3 509

**Fuente:** ( INEI)

#### 2.2.2. Muestra.

Para la muestra se iso la investigación de la zona en recaudación de información para los resultados ya efectuados para la muestra para lo cual se trabaja los objetivos de investigación y de estudio para beneficio de I.E virgen de la mercedes en Cajamarquilla y la población ante un talud.

### 2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

#### 2.3.1. Técnicas Para recolección datos.

## Técnicas

Las técnicas de averiguación que se aplicaron corresponden al estudio geológico, impactos ambientales, entrevistas a la población y antecedentes estadísticos de la zona de estudio.

### observación

es un proceso cuya funcionalidad primera e instantánea es recoger información sobre el objeto que se toma en importancia. Esta recogida involucra una actividad: de información elegida se traduce por medio de un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros)". **(Ramírez, 1992)**.

### Instrumentos

**(schiffman,2001)**. Demuestra **que** la herramienta **es** un método utilizado para obtener o preparar la información necesaria para el análisis. Esta herramienta es la mejor traducción en términos de principios del sistema y los datos obtenidos esta estrechamente relacionados con las variables que se produce. (Pág.36).

#### 2.3.2. Técnicas Para procesar datos

Se utiliza las informaciones estadísticas recolectada y se Prosesa con programas AutoCAD. Resultados topográficos estudio de suelos y programas de apoyo para los resultados optimos.

## CAPITULO III.RESULTADOS

### Ubicación geografica

Región : Pasco

Provincia : Pasco

Distrito : Yanacancha

Ubicación : C.P. Cajamarquilla I.E virgen de las mercedes

Este : 370515.47

Norte : 8835622.77Departamento : pasco

**Figura 01: Ubicación Política de la zona del Proyecto**



**Figura 02: Ubicación del Proyecto**



**Vías de acceso a cajamarquilla .**

Para el área de estudio se encuentra ubicado en la zona lado Norte de Distrito de Yanacancha, y se encuentra a 45 minutos siguiendo la carrera central llegando a cajamarquilla.

### MAPA N°01: ubicación de proyecto de muro de contención



### Climatología y meteorología

El C.P. de Cajamarquilla tiene un clima con lluvias periódicas de diciembre a marzo, con variedades susceptibles de temperatura entre el día y la noche, sin embargo con la moderación conveniente y permisible para la vida humana. A lo largo de los meses correspondientes al invierno y a la primavera se crea una intenso insolación gracias a la transparencia de la atmósfera. A lo largo de la noche la temperatura baja súbitamente, por la poca humedad que existe en el aire.

### Calidad de agua

Por medio de la normativa nacional e mundial sobre el servicio de agua potable y desagüe, se han podido conocer ciertos índices y referentes normativos que se utilizan para la atención de la demanda de dichos servicios. Al respecto tenemos la posibilidad de señalar que no hay indicadores o límites determinados para ser registrados y sistematizados sobre dotación y cobertura de hoy de los servicios urbanos en los centros urbanos del territorio.

## **región de Vida**

### **Geología**

El tipo de suelo, está formado por una capa de relleno de material orgánico, seguidas por capas de arena limosa con presencia arcillas.

### **Ambiente Biológico**

#### **Flora**

En el área de predominación directa de la región en análisis existe una flora natural que logre ser alterada con la participación del Plan.

#### **Fauna doméstica**

La fauna doméstica ha sido vista en los sectores urbanos comprobando la realidad de poblaciones de animales domésticos como además la existencia de alpacas, llamas, corderos y vacas.

### **Ambiente Socioeconómico y cultural**

#### **Población de hoy y proyectada**

La población de alusión está constituida por la población (según Censo INEI 2017). Para la proyección poblacional de alusión se toma presente la tasa de aumento de



la población distrital que es de 0.1% siendo la población de alusión los vecinos del área.

### **Servicios de Energía Eléctrica y Telefonía**

Con en relación a los servicios que tienen, el 70% de las casas cuentan con energía eléctrica de manera definitiva. pero no se cuenta son servicio de telefonía.

## **CARACTERISTICAS SOCIALES**

### **Propiedades Culturales**

El lenguaje predominante que habla la población es el castellano en un 100 %. Uno de los inconvenientes que provoca el trabajo en la infancia y juventud, es que impide la entrada a la enseñanza, limitando las oportunidades de trabajo, lo cual ayuda a la reproducción del periodo de pobreza. Las protestas culturales son representadas sólo por reuniones o fiestas que se hacen en su aniversario del caserío; además de reuniones religiosas de los múltiples cultos.

### **Arqueología**

Se sugiere que, en el sector de mediación, no se muestra prueba o lugar arqueológico en área.

## **HABILITACIÓN**

El tramo de proyecto de estudio, tiene con los servicios necesarios en la ejecución del proyecto las cuales son:

- Agua potable
- Energía eléctrica

## **DESCRIPCION DEL PLAN DE PROYECTO**

Las propiedades del plan para la obra del Muro de Contención es de 31.00 m de

---

longitud y 5 metros de elevación contabilizado a partir de la zapata, el mismo que se coordinó con los habitantes y se hizo según las necesidades de los usuarios y a la ficha snip.

### **ANÁLISIS DE SUELOS**

El análisis de suelos forma parte del presente proyecto, y está incluida en el estudio. Se ha llevado a ( 02 ) calicatas con una profundidad de 2.00 m. promedio, con el fin de decidir su perfil estratigráfico por medio de ensayos de constantes físicas, y se ha definido el análisis de Corte Directo, por ser una construcción, la capacidad portante es de 1.30 kg/cm<sup>2</sup>.

### **ANÁLISIS TOPOGRAFICO**

Se ha llevado a cabo el levantamiento topográfico por medio de una poligonal abierta, nivelación de segundo orden de circuitos cerrados, considerando las construcciones existentes y los desniveles existentes. En los planos topográficos en la zona de estudio se han dejado referencias del B.M. en las veredas existentes. Los equipamientos usados para los trabajos topográficos son: 01 Estación Total Marca Leica TS – 02 5” con equipo auxiliar : 03 Prismas marca Leica, 01 GPS navegar y 01 Lap top.

### **DESCRIPCION DEL PLAN**

El plan contempla la obra de 31.00 ml de muro de concreto armado de consenso al PIP, por una elevación de 5.00 m contabilizados a partir de la zapata.

### **CODIGOS Y NORMAS DE DISEÑO**

Las reglas usadas están en el reglamento Nacional de Construcciones

- E.020 Cargas
- E.030 Diseño Terremoto resistente
- E.050 Suelos y Cimentaciones



- E.060 Concreto Armado

### **ACI (American Concrete Institute)**

Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318-08) - Code Requirements for Environmental Engineering concrete structures and Commentary (ACI 350-06) - Seismic design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06)

### **ASCE (American Society of Civil Engineers)**

Seismic Design Criteria – Chapter 11 (ASCE 7-05)

Site Classification Procedure for Seismic Design – Chapter 20 (ASCE 7-05)

## **MATERIALES**

### **Concreto Estructural**

Cemento : Portland Tipo I

Resistencia del concreto :  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad :  $E_c = 218819.78 \text{ kg/cm}^2$

### **Acero de refuerzo**

Resistencia del acero :  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad :  $E_c = 2.1 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$

## **CONSIDERACIONES EN GENERAL**

Componentes Sísmicos

$Z = 0.25$  Elemento del área



U = 1.00 Componente de uso o trascendencia

C = Coeficiente de amplificación sísmica

S = 1.00 Componente de suelo

R = 6.00 Coeficiente de Reducción Sísmica

### Componentes Geométricos

hn = Elevación de la composición

B = Ancho-perpendicular a la aceleración (m)

L = Largo-dirección de la aceleración (m)

gramo = Gravedad;  $g = 9.807 \text{ m/s}^2$

<b>FACTORES DE ZONA "Z"</b>	
<b>ZONA</b>	<b>Z</b>
<b>4</b>	<b>0,45</b>
<b>3</b>	<b>0,35</b>
<b>2</b>	<b>0,25</b>
<b>1</b>	<b>0,10</b>

### ZONAS SÍSMICAS



### Componentes de Reducción de Resistencia

Los componentes de reducción de resistencia empleados fueron los próximos:

Solicitud	Factor de Reducción ( $\Phi$ )
- Flexión	0.90
- Tracción	0.90
- Cortante	0.85

### CARGAS DE DISEÑO



Carga muerta (D): Peso Propio (PP) Corresponde al peso de los recursos por sus magnitudes donde:

- L = Longitud de 1.00 m
- a = ancho o espesor de muro o losa.
- $\gamma_c$  = Peso específico del concreto = 2.4 t/m

$$PP = L * a * \gamma_c$$

Carga de relleno (PPH): En construcciones enterradas se estima el peso del suelo sobre ellas donde:

- L = Longitud de 1m
- e = espesor de cobertura Del suelo.
- $\gamma_s$  = Peso específico del suelo = 1.8 t/m

$$PP_H = L * e * \gamma_s$$

Cargas hidrostáticas (F): Corresponde a las cargas generadas por el empuje del agua sobre las construcciones donde:

- $\gamma_L$  = Peso específico del líquido contenido = 1.00 t/m
- h = Elevación del espejo de agua.

$$F = \frac{\gamma_L * h^2}{2}$$

Carga de terremoto: Las cargas de movimiento sísmico permanecen designadas con el sentido contrario a la dirección del terremoto para cada.

- Movimiento sísmico en dirección horizontal X = Terremoto en EX
- Movimiento sísmico en dirección horizontal Y = Movimiento sísmico en EY

### **Empuje lateral del suelo (H)**

La presión lateral del suelo sobre la composición está basada en las condiciones de flexibilidad de los recursos estructurales enterrados. Según sugerencias del USACE, es considerada la condición de empuje en reposo,preciada introduciendo en la ecuación de Coulomb para empuje activo un elemento de movilización para el ángulo de fricción completa de 2/3.

Las cargas de presión lateral del suelo van a ser tratadas como cargas vivas en el diseño.

### **Empuje activo**

$$E_a = \left( \frac{1}{2} \gamma H^2 \right) K_a$$

donde:

$\phi$  = Angulo de fricción interna

$\phi'$  =  $2/3 \phi$

$\gamma$  = Peso específico del suelo=  $1.80 \text{ t/m}^3$

H = Altura del relleno

$K_a$  = Coeficiente de presión activa

$$K_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi'}{2} \right)$$

### Crecimiento dinámico de presión por impacto del terremoto (Mononobe-Okabe)

Los efectos dinámicos realizados por los sismos se simularán por medio de empujes terrestres debidos a las fuerzas de inercia de las masas del muro y del relleno.

El empuje sísmico creado por el relleno es dependiente del grado de movimiento que experimente la pared.

Aumento dinámico del empuje activo

$$\Delta DE_a = \left( \frac{1}{2} \gamma H^2 \right) (K_{as} - K_a)(1 - C_{sv})$$

para:  $\beta < \phi' - \theta$

$$K_{as} = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \delta - \theta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \delta - \theta) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

para:  $\beta > \phi' - \theta$

$$K_{as} = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \delta - \theta)}$$

donde:

$\phi'$  = Angulo de fricción interna con factor de movilización

$\gamma$  = Peso específico del suelo

H = Altura del relleno

$K_a$  = Coeficiente de presión activa

$C_{sh}$  = Coeficiente sísmico horizontal

$C_{sv}$  = Coeficiente sísmico vertical

$\beta$  = Angulo del relleno con la horizontal

$\psi$  = Angulo de la cara interna de muro con la horizontal

$\delta$  = Angulo de fricción relleno-muro entre  $\frac{1}{3}\phi'$  y  $\frac{1}{2}\phi'$

$$\theta = \arctan\left(\frac{C_{sh}}{1 - C_{sv}}\right)$$

## CARACTERISTICAS DE ZONA DE TERRENO

Conforme el informe geotécnico llevado a cabo en el sector donde se proyecta la construcción del muro de contención, el lote está construido por los próximos materiales:

- El material que existe en el grado de cimentación está formado por un deposito residual coluvial de Arcilla Arenosa.
- El sub suelo en el grado de cimentación preciado de la composición es un depósito de Arcilla con contenido de grava y grava arcillosa medianamente compactada.
- No se detectó grado freático
- El material que existe no muestra peligro de agresividad para los materiales del concreto armado.

## SOLUCION ADOPTADA

Se proyecta la obra de una barrera de contención de concreto armado en voladizo

## PROCESO DE CALCULO

## PREDIMENSIONAMIENTO

Para el predimensionamiento del muro de contención de concreto armado se van a tener en cuentas con las próximas premisas:

- Se tomarán valores referenciales teniendo presente las medidas vistas en la figura N° 01

contando como primordial dato la elevación total "H"

- Observado las propiedades del lote en campo, no se considerará sobrecarga sobre el área de terreno de relleno.

### FUFURA N° 7 VALORES ESTIMADOS

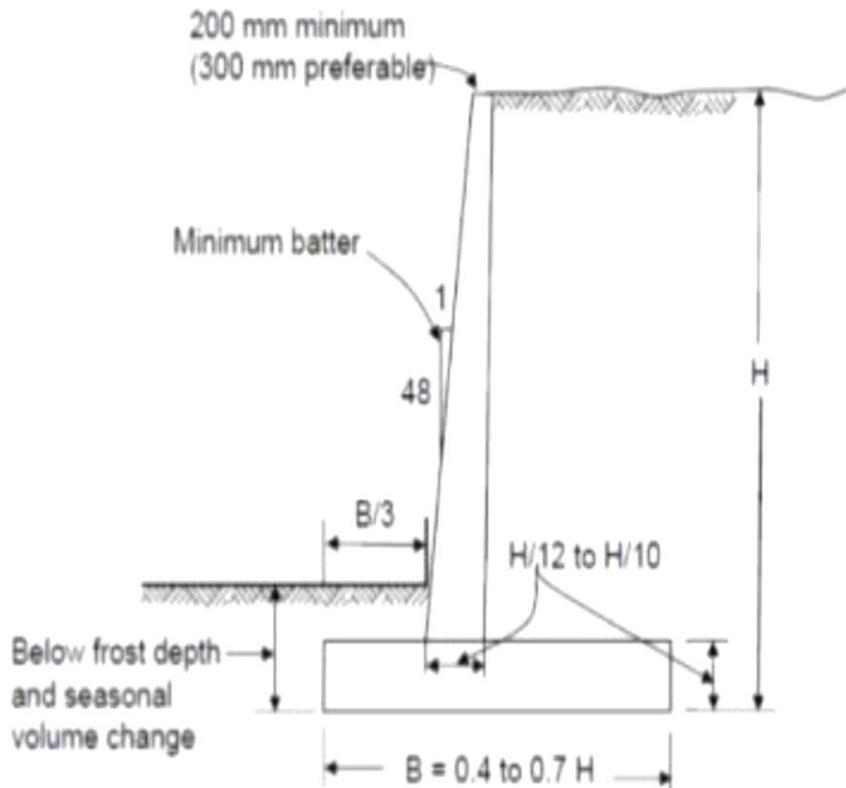


FIGURA N°7 ELEMENTO DEL MUERO DE CONTENCION

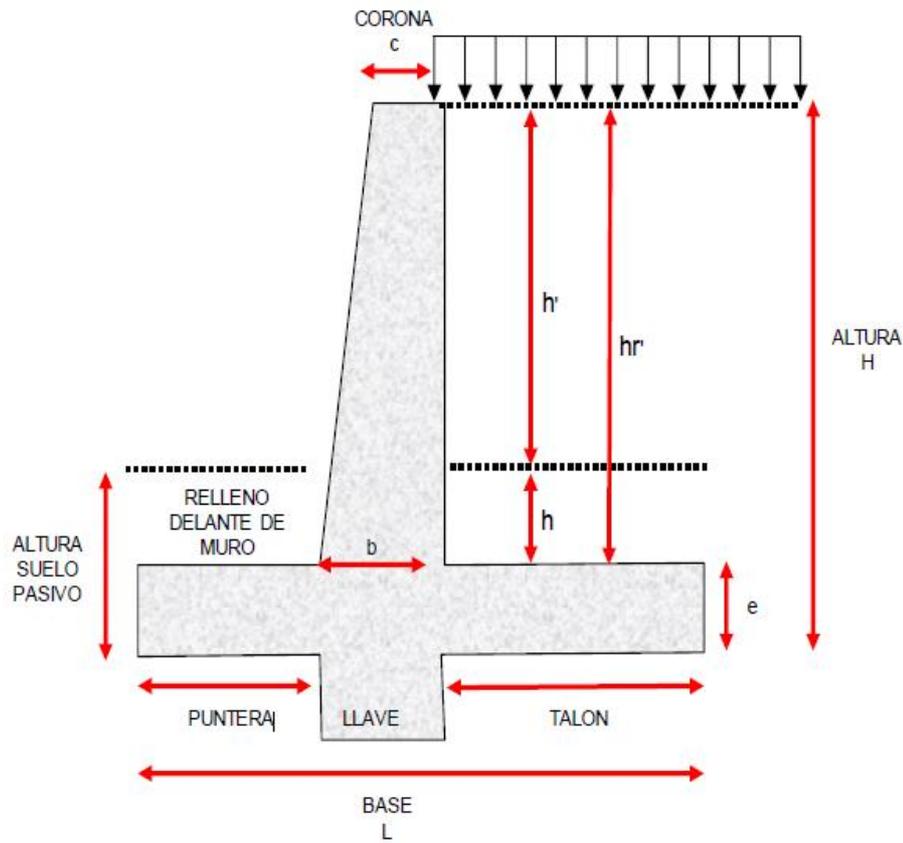
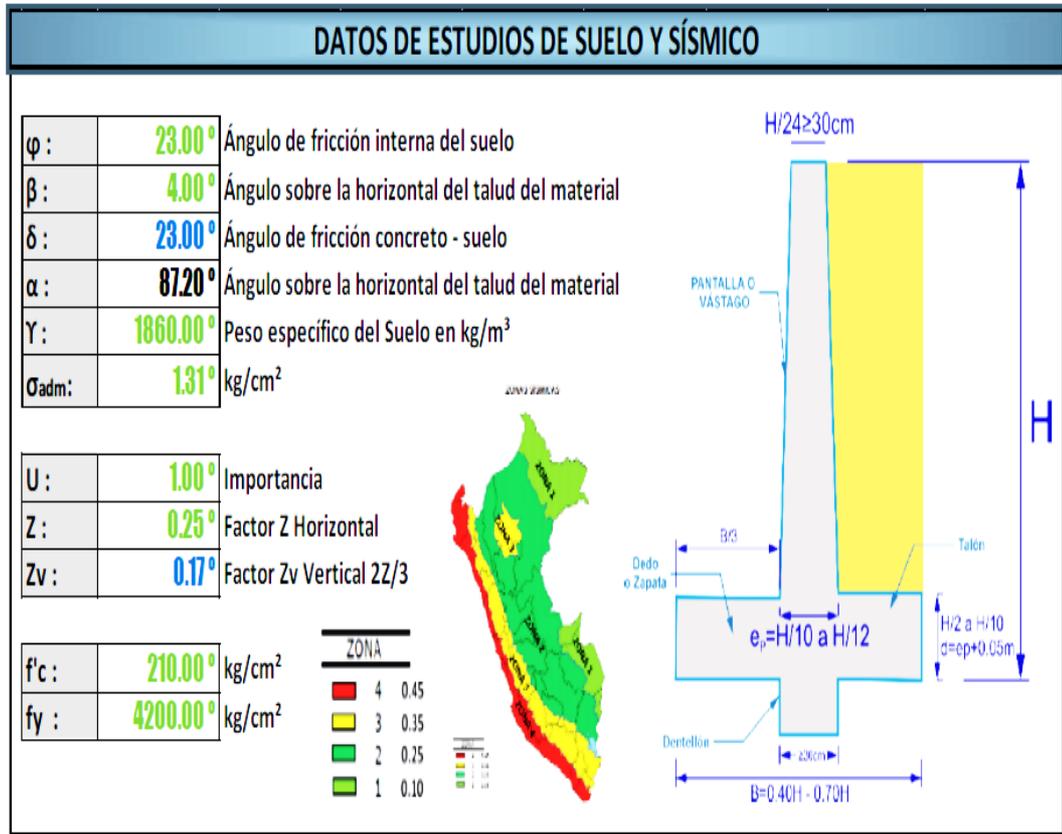
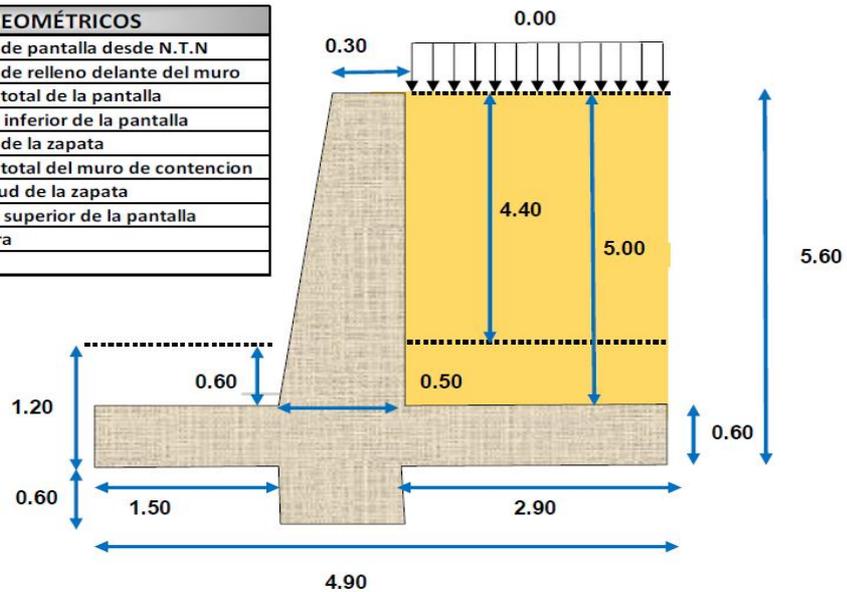


FIGURA N°8 DATOS DE ESTUDIO DE SUELO Y SISMO



DATOS GEOMÉTRICOS		
$h'$ :	4.40 m	Altura de pantalla desde N.T.N
$h_r$ :	0.60 m	Altura de relleno delante del muro
$h$ :	5.00 m	Altura total de la pantalla
$e_p$ :	0.50 m	Ancho inferior de la pantalla
$h_z$ :	0.60 m	Altura de la zapata
$H$ :	5.60 m	Altura total del muro de contención
$B$ :	4.90 m	Longitud de la zapata
$e$ :	0.30 m	Ancho superior de la pantalla
$b_1$ :	1.50 m	Puntera
$h_2$ :	2.90 m	Talón





FUERZAS RESISTENTES			
Carga	FUERZAS (V) Ton.	Brazo de giro (x) m	V*X (Ton-m)
P1	7.06 Ton	2.460 m	17.29 Ton-m
P2	3.60 Ton	1.850 m	6.66 Ton-m
P3	1.20 Ton	1.633 m	1.96 Ton-m
P4	26.97 Ton	3.450 m	93.06 Ton-m
<b>Sub Total</b>	<b>38.83 Ton</b>		<b>118.95 Ton-m</b>

Empuje Pasivo	0.76 Ton
E. Pasivo Diente	2.29 Ton
<b>TOTAL</b>	<b>19.52 Ton</b>

FUERZAS DESLIZANTES			
Carga	FUERZAS (H) Ton.	Brazo de giro (x) m	HPX (Ton-m)
H1	12.76 Ton	1.87 m	23.82 Ton-m
H2	0.00 Ton	2.80 m	0.00 Ton-m
<b>Total</b>	<b>12.76 Ton</b>		<b>23.82 Ton-m</b>

EMPUJES LATERALES DEL SUELO			
<i>(Según condiciones de Rankine)</i>			
Coef. de Empuje Activo	Ca =	0.44	
Coef. de Empuje Pasivo	Cp =	2.28	

Empuje Activo		Empuje Pasivo	
$\sigma_{a1}$ =	0.00 t/m <sup>2</sup>	$\sigma_{p1}$ =	0.00 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{a2}$ =	5.54 t/m <sup>2</sup>	$\sigma_{p2}$ =	2.97 t/m <sup>2</sup>
Ea =	18.84 t	Ep =	1.04 t
ha =	2.27 m	hp =	0.23 m

Empuje Pasivo en diente	
Sa =	2.97 t/m <sup>2</sup>
Sb =	5.52 t/m <sup>2</sup>
Ep =	2.55 t
he =	-0.33 m

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO			
FSD=	Hr/Ha=	1.53	>1.50 conforme

CHEQUEO POR VOLTEO			
FSV=	Mr/Ma=	4.99	>1.75 conforme

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD							
<b>Acciones resistentes al volteo</b>				<b>Acciones resistentes al deslizamiento</b>		<b>FACTORES DE SEGURIDAD</b>	
	Carga (t)	Brazo (m)	Momento (t.m)		Carga (t)		
Peso propio de muro	12.58	2.16	27.17	Fuerza de Fricción	16.61	<b>Volteo: 5.05</b>	
Peso de relleno anterior	26.97	3.450	93.05	Empuje Pasivo	0.76	<b>Deslizamiento: 1.54</b>	
Peso de relleno posterior	0.00	0.75	0.00	E. pasivo diente	2.29		
S/C 1	0.00	3.45	0.00	<b>Total</b>	<b>19.67</b>		
S/C 2	0.00	0.75	0.00	<b>Acciones a favor del volteo y deslizamiento</b>			
Empuje Pasivo	0.76	0.20	0.15		Carga (t)	Brazo (m)	Momento (t.m)
Carga P	0	1.85	0.00	Empuje	12.78	1.87	23.85
Empuje Activo (Vert.)	0.00	4.9	0.00	activo			
<b>Total</b>	<b>40.31</b>		<b>120.37</b>	<b>Total</b>	<b>12.78</b>		<b>23.85</b>

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD							
<b>Acciones resistentes al volteo</b>				<b>Acciones resistentes al deslizamiento</b>		<b>FACTORES DE SEGURIDAD</b>	
	Carga (t)	Brazo (m)	Momento (t.m)		Carga (t)		
Peso propio de muro	12.58	2.16	27.17	Fuerza de Fricción	16.61	<b>Volteo: 5.05</b>	
Peso de relleno anterior	26.97	3.450	93.05	Empuje Pasivo	0.76	<b>Deslizamiento: 1.54</b>	
Peso de relleno posterior	0.00	0.75	0.00	E. pasivo diente	2.29		
S/C 1	0.00	3.45	0.00	<b>Total</b>	<b>19.67</b>		
S/C 2	0.00	0.75	0.00	<b>Acciones a favor del volteo y deslizamiento</b>			
Empuje Pasivo	0.76	0.20	0.15		Carga (t)	Brazo (m)	Momento (t.m)
Carga P	0	1.85	0.00	Empuje	12.78	1.87	23.85
Empuje Activo (Vert.)	0.00	4.9	0.00	activo			
<b>Total</b>	<b>40.31</b>		<b>120.37</b>	<b>Total</b>	<b>12.78</b>		<b>23.85</b>



VERIFICACIONES	
Factores de Seguridad	
Volteo:	<b>5.05</b>
Deslizamiento:	<b>1.54</b>
Esf. Máx. sobre el suelo:	<b>8.20 t/m<sup>2</sup></b>
<b>ESTADO:</b>	
<b>DISEÑO SATISFACTORIO</b>	

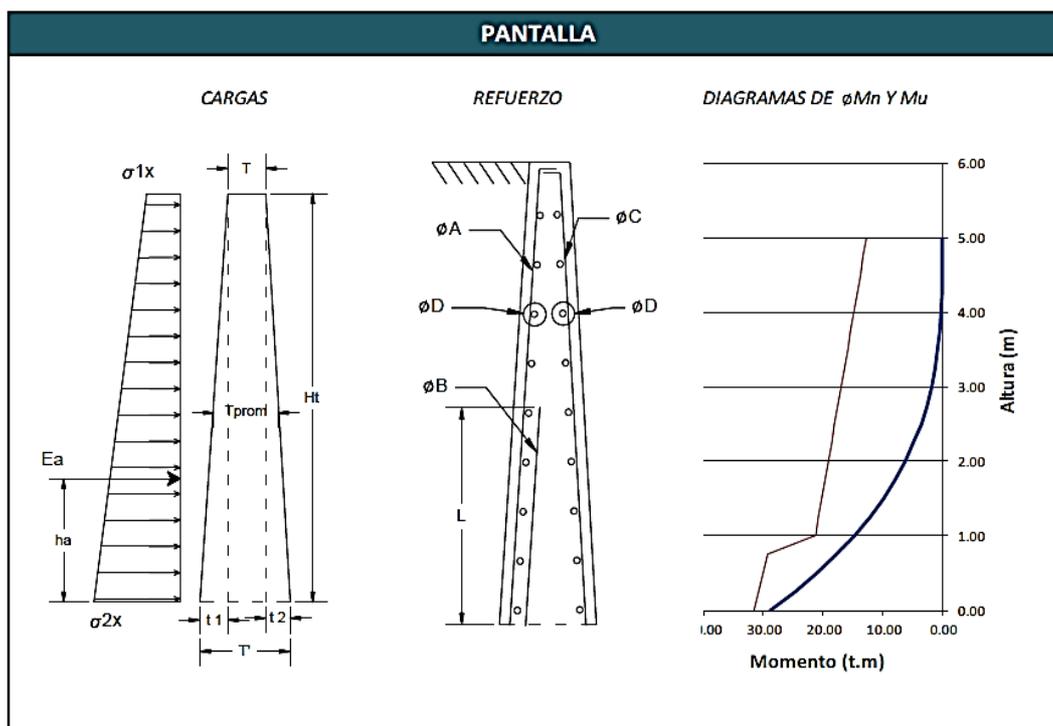
### Diseño de concreto armado

## Diseño De La Pantalla

CARGAS			REFUERZO								
$E_a =$	17.32	t	REFUERZO VERTICAL				REFUERZO HORIZONTAL				
$h_a =$	1.67	m	Continuo	Diam.	S (cm)	As/m (cm <sup>2</sup> )		Diam.	S (cm)	As/m (cm <sup>2</sup> )	
			$\phi A$	3/4"	20	14.20		$\phi D$	1/2"	30	4.30
$\sigma_{1x} =$	0.000	t/m <sup>2</sup>	$\phi C$	3/8"	40	1.78					
$\sigma_{2x} =$	6.926	t/m <sup>2</sup>	Separación máxima del refuerzo								
			Bastón	Diam.	S (cm)	As/m (cm <sup>2</sup> )	S <sub>max</sub> = 40 cm				
			$\phi B$	1/2"	25	5.16					

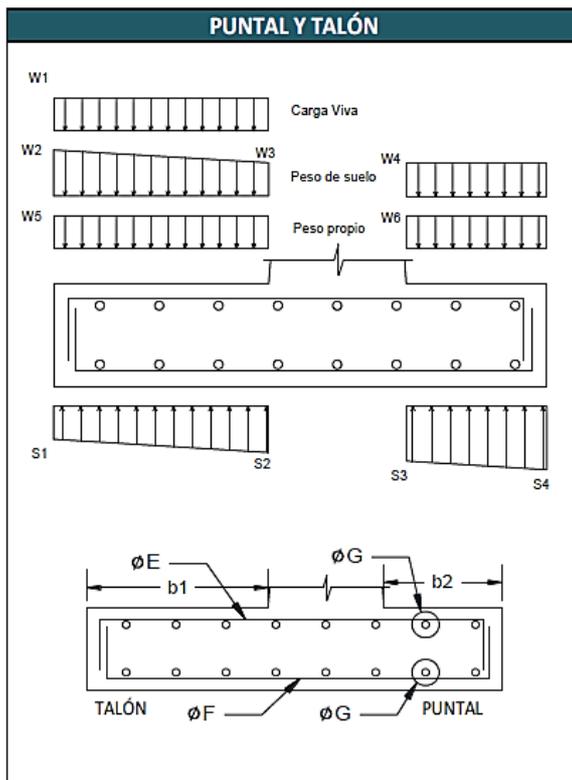
GEOMETRÍA			DISEÑO							
			Resistencia de la sección en la base del volado							
Ht=	5.00	m	Flexión				Cortante		Corte por fricción	
T=	0.30	m	Mu =	28.86 t.m		Vu =	17.32 t	Vu =	17.32 t	
t1 =	0.00	m	As req =	17.64 cm <sup>2</sup>		$\phi V_n =$	29.62 t	Pc =	4.32 t	
t2 =	0.20	m	As col =	19.36 cm <sup>2</sup>	20 % Asb		<b>171%</b>	As col =	21.14 cm <sup>2</sup>	
T' =	0.50	m	$\phi M_n =$	31.53 t.m						
T prom =	0.40	m		<b>109%</b>		Long. del bastón				
Recubrimiento al centroide del refuerzo:							L = 0.95 m		Estado:	
4.64 cm			CUANTÍAS	Vertical	Horizontal					
			Colocada	0.0040	0.0022					
			Mínima	0.0015	0.0020					
			<b>DISEÑO SATISFATORIO</b>							

FIGURA N° 10 PANTALLA



Altura	Momento Ultimo	Peralte Efectivo	Acero Requerido	Resistencia Nominal a la Flexion
<b>h</b>	<b>Mu</b>	<b>d (cm)</b>	<b>As req</b>	<b><math>\phi Mn</math></b>
0.00	28.86	45.37	17.64	31.53
0.25	24.74	44.37	15.38	30.80
0.50	21.04	43.37	13.32	30.07
0.75	17.72	42.37	11.43	29.34
1.00	14.78	41.37	9.72	21.31
1.25	12.18	40.37	8.17	20.77
1.50	9.90	39.37	6.79	20.23
1.75	7.93	38.37	5.56	19.70
2.00	6.23	37.37	4.48	19.16
2.25	4.80	36.37	3.53	18.62
2.50	3.61	35.37	2.72	18.09
2.75	2.63	34.37	2.04	17.55
3.00	1.85	33.37	1.47	17.01
3.25	1.24	32.37	1.02	16.48
3.50	0.78	31.37	0.66	15.94
3.75	0.45	30.37	0.39	15.40
4.00	0.23	29.37	0.21	14.87
4.25	0.10	28.37	0.09	14.33
4.50	0.03	27.37	0.03	13.79
4.75	0.00	26.37	0.00	13.25
5.00	0.00	25.37	0.00	12.72

**FIGURA N° 11 DISEÑO DE ZAPATA**



CARGAS			
TALÓN		PUNTALE	
<b>Carga Viva (FC=1.7)</b>		<b>Peso del suelo (FC=0.9)</b>	
W1 =	0.00 t/m	W4 =	0.00 t/m
<b>Peso del suelo (FC=1.4)</b>		<b>Peso propio (FC=0.9)</b>	
W2 =	13.02 t/m	W6 =	1.30 t/m
W3 =	13.02 t/m		
<b>Peso propio (FC=1.4)</b>		<b>Esfuerzos del suelo (FC=1.7)</b>	
W5 =	2.02 t/m	S3 =	13.81 t/m
		S4 =	13.94 t/m
<b>Esf. Del suelo (FC=1.7)</b>			
S1 =	13.50 t/m		
S2 =	13.76 t/m		

GEOMETRÍA			
TALÓN		PUNTALE	
Hz =	0.60 m	Hz =	0.60 m
b1 =	2.90 m	b2 =	1.50 m
Rec. =	0.04 m	Rec. =	0.04 m
Peralte ef. =	55.53 cm	Peralte ef. =	55.53 cm
Long. de desarrollo del refuerzo del volado			
Hz min =	0.4 m		

REFUERZO					
<i>Transversal</i>	Diam.	S (cm)	<i>Longitudinal</i>	Diam.	S (cm)
ØE	3/8"	20	ØG	1/2"	20
ØF	5/8"	20			



VERIFICACIONES					
<b>TALÓN</b>					
<i>Flexión</i>			<i>Cortante</i>		
Mu =	6.10 t.m		$\phi Vn =$	36.25	
As req =	2.92 cm <sup>2</sup>		Vu =	4.08	
As col =	3.55 cm <sup>2</sup>	3.0 % Asb		<b>888%</b>	
$\phi Mn =$	7.39 t.m				
	<b>121%</b>				
<b>PUNTAL</b>					
<i>Flexión</i>			<i>Cortante</i>		
Mu =	14.18		$\phi Vn =$	36.25	
As req =	6.85		Vu =	11.91	
As col =	10.00	8.5 % Asb		<b>304%</b>	
$\phi Mn =$	20.54				
	<b>145%</b>				

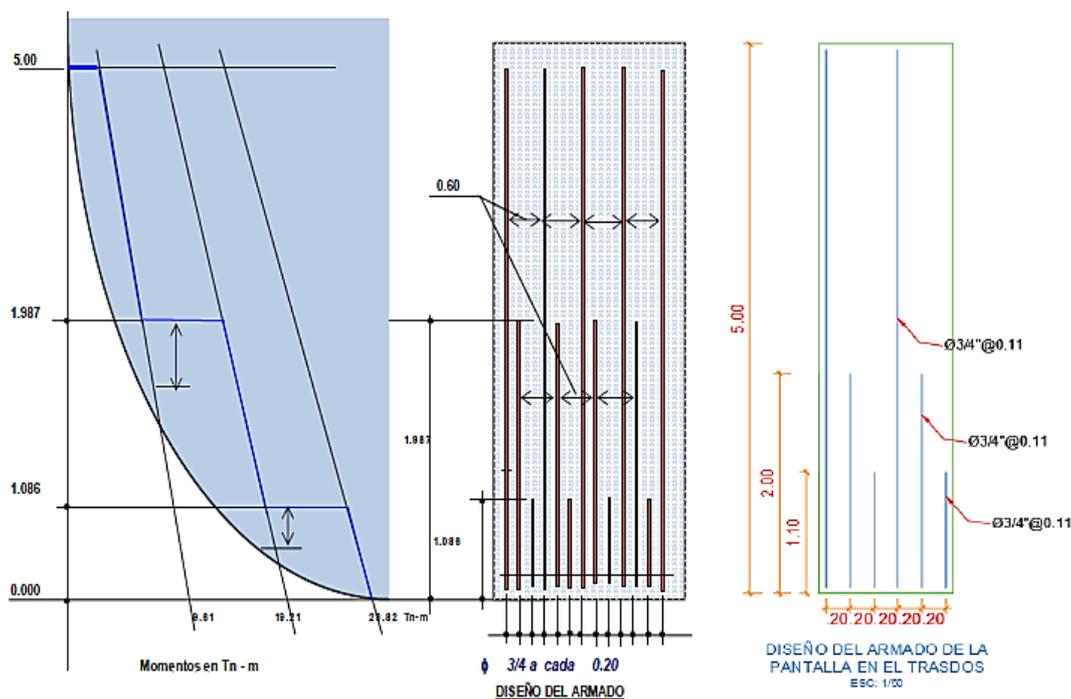
  

CUANTÍAS	Transv.	Long.
Colocada	0.0023	0.0022
Mínima	0.0018	0.0018

Estado:

DISEÑO SATISFACTORIO





## DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

### Equipo Personal

Comprende todos los grupos de protección personal (EPI) que tienen que ser usados por el personal de la obra, para estar salvaguardados de los riesgos asociados a los trabajos que se realicen, según la Regla de la norma G.050 Estabilidad a lo largo de la obra, del Reglamento Nacional de Construcciones. Entre ellos se debería tener en cuenta, sin llegar a ser una limitación: casco de estabilidad, gafas de consenso al tipo de actividad, escudo de la cara, guantes de consenso al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etcétera.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo humano completo y línea de enganche, prendas de defensa dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa particular de trabajo en caso se ocupe, otros.

### Unidad De Medida

Son los requerimientos que se a solicitado en el proyecto de la Obra en lo en cuanto a la proporción de conjuntos de custodia personal para todos los obreros

expuestos al riesgo de consenso al planeamiento de la obra y el plan de seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

### **Equipo De Defensa Colectiva**

Comprende los conjuntos de defensa colectivos que tienen que ser instalados para defender a los trabajadores y público generalmente de los riesgos existentes en las distintas zonas de trabajo .Entre ellos se debería tener en cuenta, sin llegar a ser una limitación: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamientos para limitación de superficies de peligro, tapas para aberturas en losas de piso, sistemas de línea de vida horizontales y verticales y aspectos de anclaje, sistema de mallas antiácida, sistema de entibados, sistema de sustracción de aire, sistema de bloqueo (tarjeta y candado), interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

### **Plan de medida de proteccion**

Se protejera a los trabajadores expuestos al riesgo laboral en la zona de trabajo de acuerdo con los métodos constructivos, en conformidad de plan de seguridad y Salud en el Trabajo (PSST)

### **Capacitación De Estabilidad Y Salud En El Trabajo**

Comprende las ocupaciones de adiestramiento y sensibilización hechas para el personal de obra. Entre ellas debería considerarse, sin llegar a limitarse: las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencia, etc.

### **Estructuras Provisionales**

#### **Ambientes Para Personal Tecnico, Almacen Y Guardiania**

Se tendrá que edificar un local en la obra el cual se utilizara como oficina para el personal técnico. Llevará un falso piso, separación de triplay y techo de

calamina.

## **Cartel De Identificacion De La Obra**

### **Explicación**

Es considerada la construcción e instalación de un cartel de madera según las magnitudes, colores y leyenda proporcionados por la Supervisión. Se resaltarán la siguiente información: Nombre, localización y trabajos de la Obra; plazo de ejecución, presupuesto aprobado y Entidad responsable

### **Procedimiento de creación**

El Cartel de obra va a ser una gigantografía de 3.60 x 2.40 la cual va a ser colocado en un espacio visible a partir de los vehículos en tránsito. El montaje se realizará sobre dados de concreto empotrados en el lote, Se colocará una elevación de pase mínimo de 3.00m. Los parantes van a ser de madera rollizo de eucalipto de L= 4.80 m, los cuales van a servir de soporte y estarán empotradas en los dados de concreto. Este letrero tendrá que quedar a lo largo de constantemente que dure la obra y va a ser de única responsabilidad del Ente ejecutor el resguardar, conservar y reponer en caso de deterioro y extracción de los mismos.

### **Cerco Provisional**

Estas partidas entienden separación del área total del trabajo la cual evitara que personas no autorizadas logren ingresar y a la vez una estabilidad general para la obra. Se tendrá que edificar según lo indicado en los estudios de precios unitarios para esa partida.

### **Energia Electrica Provicional**

### **Especificación**

Estas partidas permanecen destinadas a los costos que generará el abasto de energía eléctrica para la utilización de conjuntos que se usaran a lo largo de la

ejecución de la obra.

### **Agua Para La Obra**

Estas partidas permanecen destinadas a los costos que generará el abastecimiento de agua potable para la utilización a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

### **Transporte De Materiales A Obra**

Esta partida se basa en el traslado de materiales, que sean necesarios al sitio en que desarrollará la obra previo a empezar y al finalizar los trabajos.

### **Desplazamiento De Tierras**

#### **Corte De Zona De Terreno Con el Equipo**

Cada una de las excavaciones, deberán efectuarse según los niveles de excavación y las magnitudes mostradas en los planos.

El fondo de la excavación tendrá que ser nivelado y apisonado frente a el relleno del solado. En caso de fondo rocoso o de suelo duro tendrá que eliminarse todo material suelto, limpiarse y obtener una área así sea aplanada o escalonado rugosa, según las normas de los planos o de la inspección. En forma general las losas tienen que apoyarse sobre lote firme (terreno natural). En caso de manifestarse fuertes desniveles que causen que la losa, no se secunde en lote natural o firme, se realizara una falsa zapata, a base de concreto ciclópeo de una resistencia de  $F'c - 100\text{Kg/cm}^2$ . las magnitudes de la excavación, sin embargo el exceso de la excavación no devera exeder los metros ya programados.

#### **Unidad De Medida De Trabajo**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) de material excavado y aprobado por el supervisor según lo detallado, medido en la postura original según los planos, para esto, se medirán los metros cúbicos excavados

correspondientes a esta partida elemental para la ejecución de las obras de vaciado.

### **Excavacion Para Zapatas**

Excavación es el desplazamiento de todo material, de cualquier naturaleza que deba ser removido para llevar a cabo la obra de las cimentaciones y elevaciones de las sub-estructuras, según los planos o a las normas del Ingeniero Inspector. Las cotas de fondo de cimentación indicada en los planos tienen la posibilidad de ser modificadas por orden redactada del Ingeniero Inspector, si fuese primordial para garantizar la igualdad de la obra. Comprende la ejecución de trabajos de corte, que se hacen en las zonas del terreno, donde se edificará la obra, tienen la posibilidad de ser excavaciones tipo masivo o sencillamente excavaciones de zanjas.

### **Proceso Constructivo**

El ejecutor comunicará al Ingeniero Supervisor con suficiente anticipación el principio de las excavaciones, de forma que logren tomarse las secciones transversales, elevaciones y demás medidas del terreno. No va a poder iniciarse los trabajos sin autorización del Ingeniero Supervisor. La excavación se ejecutará hasta llegar a la cota de fondo de cimentación, el cual tendrá que ser nivelado rebajando los puntos de vista elevados empero de ni una forma rellenando los puntos de vista bajos. En cualquier tipo de suelo, al llevar a cabo los trabajos de excavación o nivelación, el cual se va a tener la precaución de no generar alteraciones en la consistencia del suelo natural de cimentación. Una vez que el equilibrio de las excavaciones lo requieran, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) correctas para su ejecución. Si en la cota de fondo de cimentación, está piedra u otro material duro; conveniente para la cimentación; esa área para ser aceptada tendrá que limpiarse, eliminando los materiales sueltos y recortando hasta tener una área firme y uniforme, así sea a grado, o con la pendiente de diseño con gradas, dentada o como se indique en los planos o lo señale el Ingeniero Inspector. Toda grieta o hendidura tendrá que

ser limpiada y enlechada con mortero, toda piedra suelta o desintegrada así como los estratos flacos deberán ser retirados.

### **Medición**

El procedimiento de medición va a ser por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **Relleno Comp. Zanja C/ Material Propio**

Es el resultado del corte y excavación hasta conseguir el grado solicitado. El relleno con material compactado se realizara por capas de 0.20 metros de espesor compactado de forma de rellenar los espacios existentes en medio de las construcciones terminadas y el lote natural hasta conseguir la cota solicitada.

### **Proceso Constructivo**

Todos los espacios excavados y no ocupados por construcciones definitivas van a ser rellenados hasta conseguir las cotas. Este rubro comprende la ejecución de trabajos pendientes a superar depresiones del lote usado el material procedente de los trabajos de corte. El material para realizar el relleno va a estar independiente de material orgánicas y de cualquier otro material compresible.

### **Concreto Sencilla**

#### **Solado 1:12 Cem/Horm**

El solado es una capa de concreto sencilla de 10 centímetros. de espesor que se hace en el fondo de las excavaciones para zapatas y vigas de cimentación, proporcionando una base para el trazado de columnas y colocación de la armadura. La Resistencia del Concreto para la siguiente partida va a ser de una dosificación de 1:12 Cemento: Hormigón, esto quiere decir 01 medida de cemento en volumen con 12 medidas de hormigón.

### **Medición**

Este trabajo va a ser medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de solado colocado en

los sitios señalados por los planos y revisados.

## **Obras De Concreto Armado**

### **Generalidades**

La pared de Concreto Armado, construida por la alianza de concreto con la armadura de acero, comprende en si la ejecución una composición temporal y otra persistente. La primera es el encofrado de uso provisional, que sirve para contener la masa de concreto en la primera fase de endurecimiento, y la segunda tiene relación con la obra definitiva, donde participa el cemento, agregados, agua, armadura de acero y en la situación de losas aligeradas el ladrillo hueco. Para cada componente distinto de concreto se indicará su calidad que se acostumbra fijar por medio de la resistencia o la rotura ( $f'c$ ) en cilindros a los 28 días. Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los Planos Estructurales, así como además lo detallado en el reglamento Nacional de Construcciones, las Reglas de Concreto Reforzado (ACI 318-77), Reglas de la A.S.T.M. El concreto va a ser una mezcla, cemento, añadido universal (agregado fino, añadido grueso perteneciente de la cantera) y agua, debiendo conseguir una resistencia de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ . El cemento a usar va a ser el PORTLAND Tipo I, de marca acreditada y que cumpla con las reglas ASTM C-150-62 e ITINTEC 334-009-74. Las muestras se someterán a pruebas según las reglas ASTM C-150, y eran verificados por los causantes de la obra del plan. Se debería obtener el peso total en Kilogramo de las barras de acero, sumando los pesos parciales de cada diámetro distinto. La unidad (KG) incluye la habilitación (corte y doblado) y colocación de la armadura.

### **Materiales**

#### **Cemento**

El cemento a usarse va a ser Portland Tipo I que cumpla con las reglas ASTM C

150. El cemento debería almacenarse y manipularse de forma que continuamente este salvaguardado de la humedad y sea viable su implementación según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debería poderse hacer de forma sencilla. No tendrá que usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de algún modo.

### **Los Agregados**

Los agregados que se utilizaran son: añadido fino, y el añadido grueso (piedra partida o grava). Los agregados fino y grueso deberán ser considerados como elementos separados y cumplirán con las reglas ASTM C – 0 – 33.

#### **Añadido fino**

Tendrá que ser de arena limpia lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustrosos, independiente de porciones nocivos de polvo, terrenos particulares suaves o escamosas, exquisitos o pizarras, álcalis o materiales orgánicos con tamaño mayor de partícula de 3/13” y llevar a cabo con las reglas establecidas en las especificaciones ASTM C -330. Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

#### **Material% Permisible Por Peso**

- Material que pasa la malla N° 200 (ASTM C – 177)-----3
- Lutita, (ASTM C – 123 gravedad especificada de líquido denso 1.95)--1
- Arcilla (ASTM C -142)-----1
- Total de otras sustancias deletéreas como por ejemplo: álcalis, miga,
- Granos cubiertos de otros materiales particulares blandos o escamosos y
- Turba-----2
- total de todos los materiales deletéreas-----2

La arena usada para la mezcla del concreto va a ser bien graduada y al probarse mediante las mallas estándar ASTM denominación C-136, tendrá que consumir con los parámetros siguientes:

<b>MALLA</b>	<b>QUE PASA</b>
<b>3/8"</b>	<b>100</b>
<b>4</b>	<b>90-100</b>
<b>5</b>	<b>70-95</b>
<b>6</b>	<b>50-85</b>
<b>7</b>	<b>30-70</b>
<b>8</b>	<b>10-45</b>
<b>9</b>	<b>0-10</b>

El modulo de fineza de la arena va a estar en los valores de 2.50 a 2.90, no obstante la alteración del modulo de fineza no excederá de 0.30.

La arena va a ser considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectuó el Ingeniero Supervisor.

### **Añadido grueso**

Tendrá que ser de roca o grava de nivel duro y compactado y se obtendrá zarandeando, debido a que en el área es poco comercial la roca chancada, la roca tendrá que estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletéreo. Generalmente, tendrá que estar según las reglas de ASTM C-33. El añadido grueso para concreto va a ser grava natural limpia, roca partida o conjunción, la manera de partículas de los agregados tendrá que ser en lo viable redonda cúbica.

Los agregados gruesos deberán consumir los requisitos de las pruebas siguientes, que tienen la posibilidad de ser efectuadas por el Ingeniero Supervisor una vez que lo considere primordial ASTM-C-131, ASTM-C-121.

MALLA	QUE PASA
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60
Nº 4	10 – MAXIMO
Nº3	5 – MAXIMO

### Hormigón

El hormigón va a ser un material de río de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estar independiente de porciones nocivos de polvo, terrenos, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias nocivos. Su granulometría tendrá que ser uniforme en medio de las mallas Nº 100 al menos y 2" como mayor.

El almacenaje del hormigón se efectuará en forma parecido a la de los agregados.

### Acero

El acero esta detallado en los planos con base a su carga de fluencia  $f_y = 4,200 \text{Kg/cm}^2$ .

Las propiedades para los aceros es la siguiente:

- Corrugaciones según la regla ASTM - 615.

- Carga de rotura mínimo a 5,900 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Elongación de 20 cm. Mínimo 3.
- Es todo caso debe satisfacer la norma. ASTM A -135.

### **Almacenaje y Limpieza**

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, de preferencia cubiertos y se mantendrán libres terrestres y suciedad, aceite grasa y oxidación. Previo a su colocación en la composición, el refuerzo metálico tendrá que limpiarse de escamas de laminado, oxido o cualquier capa que logre minimizar su adhesión. Una vez que haya demora en el vaciado de concreto, el refuerzo se re inspeccionará y se volverá a limpiar en qué momento sea primordial.

### **Enderezamiento y doblado**

No se dejará redoblado, ni enderezamiento en el acero obtenido con base a torcionado u otra forma parecido al trabajo en frío. En el acero usual, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se doblara ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

### **Colocación del Refuerzo**

La colocación de la armadura va a ser efectuada en preciso consenso con los planos y se asegurara contra cualquier movimiento mediante alambre de hierro recocido o clips correctas a las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se lograra mediante espaciadores de concreto tipo anillo u otras maneras que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

### **Tolerancia**

Las tolerancias de construcción y colocación del acero de refuerzo van a ser las próximas:

A. Las varillas usadas para el refuerzo de concreto cumplirán los próximos requisitos:

Para tolerancia de construcción:

- Longitud de corte +2.5 centímetros.
- Estribos espirales toleres +1.2 centímetros.
- Dobleces +1.2cm.

B. Las varillas van a ser colocadas siguiendo las próximas tolerancias:

- Cobertura de concreto a las áreas +6 centímetros.
- Espaciamiento mínimo entre varillas + 6cm.
- Varillas mejores en losas y vigas.
- Miembros de 20 centímetros. de hondura o menos 6mm.
- Miembros de bastante más de 20 centímetros. sin embargo menos de 5 centímetros. de hondura.
- Miembros de bastante más de 60 centímetros. de hondura +2.5 centímetros.

C. Las varillas tienen la posibilidad de desplazarse según sea primordial para evadir la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de un diámetro, lo suficiente para entrar estas tolerancias, el resultado de la localización de las varillas va a estar individuo a la asentimiento del Ingeniero especialista en el sector.

## Agua

El agua para la preparación del concreto va a ser fresca, limpia y potable.

Se va a poder ocupar agua no potable solo una vez que genera cubos de mortero probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencia equivalentes o más grandes que aquella obtenida con especímenes semejantes preparados con agua potable. La prueba en caso de ser elemental se efectuará según la regla ASTM C-109. Se estima como agua de mezclas esas contenidas en la arena, la que va a ser definida según la ASYM – 70.

## **Concreto**

El concreto para cada una de las piezas de la obra, debería ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación desmesurada y una vez que se endurece debería desarrollar las propiedades requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de comprensión detallado del concreto  $f_c$  para cada cantidad de la composición indicado en los planos, va a estar con base en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, la dosificación de los materiales tendrá que ser en peso.

## **Mezclado**

### **Concreto Mezclado En Obra**

El concreto en obra va a ser efectuado en maquina mezcladora con la presencia del responsable de obra; para que logre ser aprobada una maquina mezcladora tendrá que tener sus propiedades en preciso consenso a las especificaciones específicas del fabricante, para lo que tendrá que portar, de fabrica una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por min recomendadas. Tendrá que estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y tendrá que ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta conseguir una consistencia uniforme en la puesta detallado y de descarga de la mezcla sin segregación. La tanda de añadido y cemento tendrá que ser colocado en el tambor de la mezcladora una vez que en el

estén ya parte del agua de la mezcla. Lo demás del agua va a poder añadirse gradualmente en un plazo que no exceda de 20 a 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga tendrá que ser descargado antecedente de incorporar una totalmente nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup>, va a ser mezclado al menos en 1.50 min. La época de mezclado va a ser incrementado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de m<sup>3</sup> extras.

### **Conducción y Transporte**

Con el propósito de minimizar el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora tendrá que estar ubicada lo mas cerca viable del lugar donde se va vaciar el concreto. El concreto tendrá que moverse de la mezcladora a los sitios donde va a vaciarse, tan veloz como sea viable, con el propósito de evadir segregaciones y pérdidas de componente. El concreto tendrá que vaciarse en su postura final tanto como sea viable con el objetivo de evadir su manipuleo.

### **Vaciado**

El concreto debería ser vaciado constantemente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida lo suficiente, que logre provocar la formación de costuras o planos de postración en la parte.

En la situación de que una parte logre no ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de creación según las presentes especificaciones, constantemente en una vez que sean aprobadas por el Ingeniero Supervisor del proyecto.

La colocación debería ser elaborada de tal forma que el concreto depositado que esta siendo incluido al concreto fresco, este en estado plástico.

El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debería ser depositado.

El concreto no debería estar individuo a ningún método que logre provocar segregación.

El concreto no se depositara de forma directa contra el lote, debiéndose elaborar solados de concreto anterior a la colocación de la armadura.

### **Consolidación**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración. El concreto debería ser trabajado a la máxima densidad viable bebiéndose eludir las formaciones de bolsas de aire, integrados de agregados gruesos de grumos, contra el área de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto. La vibración tendrá que desarrollarse mediante vibraciones accionadas eléctricamente o reumáticamente. Donde no sea viable hacer el vibrado por inmersión, tendrá que usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, actividades eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión de diámetro mayor a 10 centímetros. van a tener una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debería operar en postura vertical. La inmersión del vibrador va a ser tal que posibilite penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, empero van a tener particular cuidado para eludir que la vibración logre dañar el concreto que ya está en proceso de fraguado. La utilización de vibradores para mover concreto en los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores van a ser insertados y retirados en diversos puntos de vista a distancias cambiantes de 45 centímetros. En cada inmersión la duración va a ser suficiente para consolidar el concreto, sin embargo no tan extensa que cause la segregación, principalmente la duración va a estar entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

### **Curado**

El curado del concreto debería iniciarse tan rápido como sea viable, el concreto debería ser salvaguardado de secamiento prematuro,

temperaturas extremas, esfuerzos mecánicos y debería ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura subjetivamente constante por el lapso primordial para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y procedimientos de curva tienen que estar sujetos a la asentimiento del Ingeniero Supervisor.

#### A. Conservación de la humedad:

El concreto ya colocado deberá ser mantenido una y otra vez húmedo, así sea mediante ordinarios riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para zonas de concreto que no se encuentren en contacto con las maneras, uno de los métodos siguientes debería ser aplicado rápidamente luego de completado el vaciado y destruido.

- Rociado continuo.
- Aplicación de esteras absorbentes mantenidas siempre húmedas.
- Aplicación de arena mantenida húmeda.

Desde el desencofrado el concreto debería ser curado hasta el concepto del tiempo prescrito en la parte, conforme el procedimiento empleado. El curado, según la parte debería ser constante al menos a lo largo de 7 días en la situación de todos los concretos con exclusión de alta resistencia inicial o fragua inmediata (ASTMC-150 tipo III), para el cual el lapso va a ser de al menos 3 días.

### **Encofrados**

Se llama de esta forma al grupo de recursos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento, además se les nombra maneras, formaletas, moldes, etcétera. En nuestro medio se utilizan recursos de madera contraplacada, metálicos y de plástico. La madera

contraplacada, en especial para el encofrado de bóvedas cáscara y concreto caravista; el plástico en moldes para losas nervadas, encofrados metálicos, para losas aligeradas y sólidas; la madera rustica y cepillada, en tablas y pies derechos para maneras de columnas, vigas y lo demás de construcciones de concreto. Ciertos recursos de encofrado metálicos poseen patentes especiales tales como en el Perú, el sistema ACROW. En algunas ocasiones el lote además puede servir de encofrado en las debidas precauciones. Para encofrado en madera se utilizarán, en espesores de 1" , 1 1/2" y 2", con anchos de 4" , 6" , 8" , 10" y 12"; pies derechos de 2"\*3", 3"\*3", 3"\*4" , 6"\*4" , así como además pies derechos de eucaliptos de diámetros de 3", 4" y 6".

La madera más empleada en otro tiempo ha sido el pino Oregón, material importado que resiste más grande uso y es poco deformable, sin embargo en la actualidad se utiliza la madera nacional de tipo tornillo. Aun cuando los encofrados son hechos rústicamente, sus magnitudes tienen que contestar exactamente a las medidas de las construcciones proyectadas. Por esto teniendo presente el componente de volumen de la madera por la absorción de la humedad y el decrecimiento del volumen del concreto a fraguar, se debería incrementar a dos milímetros de encofrados de sobrecimientos, vigas y columnas para obtener construcciones de magnitudes equivalentes a las indicadas en el plan. Los encofrados van a ser debidamente alineados y nivelados de tal forma que formen recursos de las magnitudes indicadas en los planos.

#### **tolerancias admisibles son las próximas**

- Verticalidad de aristas y zonas de columnas y placas.
- Por cada 3 m. 4 mm.
- En 9 m a más 12 mm.
- Alineamiento de aristas y área de vigas y losas.

- En cada paño 4 mm.
- En 15 m. o más 12 mm.
- En la parte de los recursos 5mm + 10mm.
- En la localización de huecos, pases, tuberías, etcétera. 5 mm.

#### Sugerencias:

- realizara el diseño adecuado de los encofrados, tanto en espesor como en apuntalamiento respectivo de forma que no se haga deflexiones que ocasionen desniveles, etcétera.
- Los encofrados se ejecutaran teniendo en mente que tienen que tolerar todos los esfuerzos a lo largo de la obra, o sea, resistir no solo las cargas estáticas debidas al peso del concreto, personal y material de trabajo sino además las cargas dinámicas debidas al desplazamiento de los trabajadores, carretillas y otros conjuntos que se movilizan sobre el encofrado.
- Al encofrar se va a tener presente que todo lo cual se encofra se ha de desencofrar y lo cual se clava debería desclavarse, después el clavado va a ser estrictamente primordial y en algunas ocasiones es correcto dejar fuera la cabeza del clavo para facilitar el desencofrado.
- Aun cuando lo cual se utiliza es madera rustica las magnitudes tienen que corresponder exactamente a lo indicado en el Plan de construcciones para no hacer numerosas después las medidas fijadas en los acabados.
- Las tablas que se emplean se juntaran en la cara de contacto con el concreto con petróleo u otras sustancias que eviten la cohesión del concreto.

- Los moldes van a ser mojados intensamente para que la madera no absorba el agua del concreto, debido a que se ha visto que las tablas secas, al ponerse en contacto con el concreto, absorben velozmente el agua de las copas y esquinas, después el concreto superficial experimenta un fraguado defectuoso por la carencia de agua, quedando con escasa resistencia, presentándose grietas al desencofrarse y el despostillamiento de las esquinas.
- El encofrado se construirá en forma tal que la división o desencofrado de los recursos que lo conforman logre hacerse total o parcialmente sin complejidad.
- No se aceptaran errores más grandes de 0.5 centímetros. en ejes y aplomos.
- Las caras expuestas al agua y al aire debería hallarse con madera cepillada para dejar una área lisa y pareja.

### **Desencofrado**

El desencofrado se iniciará una vez que el concreto de haya endurecido suficientemente y conforme con la tabla de tiempos, que se da mas adelante hasta el endurecimiento completo del concreto, las construcciones se protegerán eficazmente contra la acción de las heladas y fuertes calores. La era que debería transcurrir a partir de que se acaba el vaciado y la iniciación del desencofrado, es dependiente de las condiciones atmosféricas y de la luz e trascendencia del factor vaciado. A lo largo de la ejecución de los trabajos debería llevarse un libro diario en el que se anotaran los tiempos (fechas) de los vaciados de concreto o se debería anotar marcando con pintura, la fecha y hora de la terminación del vaciado de cada composición. Los encofrados se realizaran en situaciones habituales, la época para desencofrar, luego de haber llevado a cabo el vaciado del concreto va a ser según la siguiente tabla:

Tiempos mínimos de Desencofrado	Cemento común	Cemento de alta resistencia inicial
- Costados de vigas y columnas.		
- Losas hasta 2.5 m. de luz.	3 días	2 días
- Losas de luces mayores.	6 días	4 días
- Vigas hasta 7m. De luz.	10 días	5 días
- Vigas de luces mayores.	21 días	10 días
- Puntales de lozas centrales.	31 días	11 días
	14 días	8 días

- NOTA: los plazos designados se incrementaran en un día por todos los días de helada. Al hacer el desencofrado se debería asegurar la estabilidad de la composición vaciada, desencofrando de la progresivamente, evitando forcejear o golpearlos.

### Zapatas

Son recursos de apoyo que reciben la carga transmitida por las columnas y estas paralelamente la transmiten al suelo.

### Concreto Para Zapatas $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

Va a ser producido con mezcla de cemento y añadido universal (agregado grueso y fino extraído de la cantera); debiendo conseguir una resistencia  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### Unidad de Medición

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (M3.), de concreto colocado en los sitios que señalen los planos.

El "Precio Unitario" incluye los precios de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, destruido y curado del concreto armado de clase  $f'c=210 \text{ Kilogramo./cm}^2$ ., así como manipuleo y colocación, según con

los Planos y Especificaciones Técnicas.

### **ACERO $f_y=4200$ Kg/cm<sup>2</sup> Nivel 60**

El acero de refuerzo detallado en los planos, tendrá que llevar a cabo con las próximas especificaciones: Acero en barras redondas corrugadas, tendrá que cumplirse con la regla ASTM A615. Generalmente se utilizará "Acero de Nivel 60", con un límite de fluencia igual a  $F_y = 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### Medición

Este trabajo va a ser medido por kg (Kg.) de acero de refuerzo verdaderamente colocado en la composición (zapatas) según los planos respectivos. técnicos y los planos y que esta incluida los alambres de amarre con respectivos espaciadores y desperdicios.

### **Placas**

Son recursos de apoyo aislados, con medida de elevación bastante mayor a la transversal, cuya solicitud primordial es de compresión.

### **Concreto Para Placas $F'c=210$ Kg/Cm<sup>2</sup> Concreto En Zapatas $F'c=210$ Kg/Cm<sup>2</sup>**

### **Encofrado Y Desencofrado Usual En Placas**

Comprende el abastecimiento de todos los materiales, herramientas e grupos y mano de obra y dirección técnica fundamental para la construcción, transporte, encofrado y desencofrado para las construcciones.

Los encofrados van a ser diseñados y contruidos de forma tal, que permitan tolerar todos los esfuerzos que se le impongan y para permitir cada una de las operaciones de vaciado y compactación del concreto sin padecer ni una deformación, deflexión o males que logren dañar la calidad

de del trabajo de concreto.

El encofrado va a ser construido de tal forma que el área cumpla las tolerancias de las especificaciones ACI 347 “Prácticas Recomendadas para encofrados de Concreto”

El encofrado tendrá que tener buena rigidez, para afirmar que las secciones y alineamientos del concreto culminado se mantengan en las tolerancias admisibles

Las juntas deberán ser herméticas, de forma que no ocurra la filtración del mortero por dichas juntas, y se logre lograr una área usual.

Deberán ser correctamente arriostrada contra deflexiones verticales y laterales

Los encofrados deberán ser hechos de forma que los terminales logren ser removidos sin provocar astilladuras en la capa del concreto, luego que las ligaduras hayan sido retiradas

### **Proceso Constructivo**

Los encofrados deberán ceñirse a la manera parámetros y magnitudes indicadas en los planos, y van a ser lo suficientemente estanco para evadir la pérdida del concreto. No se van a permitir sobrecarga de diseño y que ningún componente de la composición en creación se sobrecargue y/o remueva, a no ser que se demuestre lo opuesto y contando con la asentimiento de la supervisión. A sola solicitud de la supervisión y en caso de dudas se efectuará una demostración de la resistencia de los múltiples encofrados a emplearse.

### **Desencofrado**

La operación de desencofrado se va a hacer gradualmente quedando plenamente prohibido golpear, forzar o provocar trepidación. Se debería

tener en cuenta los próximos términos mínimos para desencofrar en condiciones clásicos.

1.-Columnas, muros, costados de vigas y zapatas 2 días

2.-Fondo de losas de luces cortas 3 días

### **Calidad del material**

Los encofrados se utilizarán donde sea primordial para confinar el concreto, darle forma según las magnitudes requeridas y deberán de estar según las reglas ACI 347 - 68.

Los encofrados, deberán tener buena resistencia para tolerar con estabilidad el peso, la presión lateral del concreto y las cargas de creación.

Deberán tener buena rigidez, para afirmar que las secciones y alineamiento del concreto culminado, se mantenga en tolerancias admisibles.

Deberán ser arriostradas contra deflexiones laterales.

El diseño e ingeniería de encofrado, así como su creación es, responsabilidad del Constructor.

La deformación máxima entre recursos de aguantes, debería ser menor de  $1/24$  de la luz entre los miembros estructurales.

Los tirantes de los encofrados tienen que ser hechos de tal forma, que los terminales logren ser removidos sin provocar astilladas en las capas de concreto, luego que las ligaduras hayan sido removidas

### **Control de calidad**

Los encofrados deberán ceñirse a la manera fronteras y magnitudes indicadas en los planos, y van a ser lo suficientemente estanco para eludir

la pérdida del concreto. No se van a permitir sobrecarga de diseño y que ningún factor de la composición en creación se sobrecargue y/o remueva, a no ser que se demuestre lo opuesto y contando con la asentimiento de la supervisión. A sola solicitud de la supervisión y en caso de dudas se efectuará una demostración de la resistencia de los múltiples encofrados a emplearse.

## MEDIDA

La presente partida va a ser medida por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado, según las presentes especificaciones técnicas y aprobadas por la supervisión.

ACERO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> Nivel 60.
ACERO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> Nivel 60.

## Arquitectura

### Revoques Elucidos Y Moldura Tarrajeo En Exteriores

Comprende esos revoques constituidos por una sola capa de mortero empero aplicada en 2 fases. En la primera llamada "pañeteo" se proyecta sencillamente el mortero sobre el paramento ejecutado antes las cintas o profesoras encima de las cuales se corre una regla, después una vez que el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una área plana y acabada.

Materiales.- Mortero cemento - arena en proporción 1:5.

Sistemas de Control de Calidad: La mano de obra y los materiales deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de consenso al Plan arquitectónico. En los revoques ha de cuidarse mucho la calidad de la arena, no debería ser arcillosa. Va a ser arena lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente, a partir de fina hasta

gruesa. Independiente de materias orgánicas y salitrosas. Si se desea hacer el cribado con una sola malla, todos los agregados finos, estando secos pasarán por una malla de 8 a 9 huecos por cm<sup>2</sup>.

Es de preferirse que los agregados finos sean de arena de flujo de agua o de roca molida, o marmolina, o cuarzo, de materiales silíceos, etcétera., libres de sales, residuos vegetales u otras materias nocivos. Todos los revoques y vestiduras van a ser terminados con nitidez en zonas planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los Planos.

### **Procedimiento de Creación**

El revoque va a ser ejecutado previa limpieza y humedecimiento de las áreas donde debería ser aplicado.

Para lograr áreas revocadas debidamente planas y derechas, el trabajo se va a hacer con cintas de mortero de la misma mezcla corridas verticalmente en todo el muro.

Estarán realmente bien aplomadas y volarán el espesor preciso del revoque. Estas cintas van a ser espaciadas cada metro o metro y medio partiendo en cada parámetro lo más cerca viable de la esquina.

Una y otra vez se controlarán el perfecto plomo de las cintas utilizando la plomada de albañil. Normas bien perfiladas se correrán por las cintas que harán las veces de guías, para poder hacer una área pareja en el revoque, enteramente plana.

No se admitirán ondulaciones ni vacías. Los ángulos o aristas de muros, vigas, columnas, derrames, etcétera. van a ser perfectamente definidas y sus intersecciones en ángulo recto o según lo indiquen los planos.

Se extenderá el mortero igualándolo con la regla, en medio de las cintas de mezcla y previo a su endurecimiento, luego de reposar 30 min, se va

a hacer el enlucido, pasando otra vez y cuidadosamente la paleta de madera.

Esta operación debería hacerse previo a que seque enteramente el revoque y refrescándolo con agua, por medio de una brocha.

Espesor mínimo del enlucido:

### **Sobre ladrillo cocido**

1.50 centímetros

### **Sobre concreto**

1.00 centímetros.

El espesor más alto del enlucido, en todos los casos va a ser de 1.5 centímetros.

### **Unidad de Medición**

Este trabajo va a ser medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tarrajeo.

### **Diversos**

TUBO Ø 2" PVC

### **Explicación**

Esta partida genérica tiene relación con la colocación de tubos de 2" transversales a la placa de concreto que van a tener como funcionalidad de eludir la acumulación de agua ( llorones ).

### **UNIDAD DE MEDIDA**

El cómputo total de esta partida está dado por metros lineales (MI.)

TUBO Ø 3" PVC DRENAJE

### **Explicación**

Esta partida genérica tiene relación con la colocación de tubos de 3” longitudinales a la placa de concreto por arriba de la zapata que van a tener como funcionalidad el drenaje parado.

### **Plantación De Quinuales**

Esta partida genérica tiene relación con la plantación de quinuales tradicionales del área.

### **Unidad De Medida**

El cómputo total de esta partida está dado por unidades ( Und.)

### **Juntas De Creación Con Tecknoport E = 1”**

#### **Especificación**

Esta partida genérica tiene relación con colocación de tecknoport de 1” como juntas de creación según los planos y al cálculo respectivo predeterminado en el presente expediente técnico.

#### **Medida**

El cómputo total de esta partida está dado por metro cuadrado ( M2.)

### **Juntas Asfálticas**

#### **Especificación**

Esta partida genérica tiene relación con colocación de asfalto en las juntas de 1” en las juntas de creación según los planos y al cálculo respectivo predeterminado en el presente expediente técnico.

#### **Medida**

El cómputo total de esta partida está dado por metro lineal ( Ml.)

## Placa Recordatoria

### Explicación

Esta gran escala significa la creación de placa de mármol (0,80 x 1,00), que se coloca en el edificio y se modela con el producto de acuerdo con la decisión e instrucciones del inspector o gobierno de la ciudad. Unidad de placa Número de juegos premiados por cada fruta (Pza.)

## CUADRO N°6 EVALUACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO		
PROYECTO	: "CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL I.E. N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA	
UBICACION	: CC.PP. CAJAMARQUILLA - YANACANCHA - PASCO	
PROPIETARIO	: PROTECCION DE I.E N°34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES	TIEMP. DE EJEC. : 02 MESES
FECHA DE PRESUPUESTO	: 2021	
COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
1.00 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	5,475.00	
2.00 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	4,626.10	
3.00 ESTRUCTURAS	152,547.31	
4.00 ARQUITECTURA	4,905.85	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/ 167,554.26</b>	
<u>GASTOS GENERALES</u>	S/ 16,755.43	10.00%
<u>UTILIDAD</u>	S/ 16,755.43	10.00%
<b>PRESUPUESTO DE OBRA (SIN IGV)</b>	<b>S/ 201,065.12</b>	
<u>I.G.V.</u>	S/ 36,191.72	18.00%
<b>PRESUPUESTO DE OBRA (INC. IGV)</b>	<b>S/ 237,256.84</b>	
<u>SUPERVISION</u>	S/ 16,760.00	
<u>EXPEDIENTE TECNICO</u>	S/ 3,814.42	
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/ 257,831.26</b>	

Total: Dos Cientos Cincuenta Y Siete Mil Ochocientos Treinta Y Uno Con 26/00 Soles Dos Cientos Mil.

#### IV: Discusión

Dentro del desarrollo de la tesis de cálculos de Predimensionamiento para las paredes de tipo voladizo se tomaron en importancia con lo estipulado en las reglas de normas de CE.020 del reglamento nacional de construcciones, pudiendo obtener resultados de elemento de estabilidad mejores a 1.5 que satisfacen la estabilización de la zona estudiada que se encuentra al 6 m de la I:E virgen de las mercedes con un ángulo de 45° de pendiente y que se encuentra con casa habitadas y sin protección.

En la averiguación del proyecto de tesis se identificaron los procesos geodinámicos que ocasionaron la inestabilidad como el deslizamiento de talud inferior de procedencia antrópico con asentamiento de plataforma, empuje del talud preeminente y reptación de suelos, los cuales son generadas por la saturación de material y la erosión causada por las precipitaciones de lluvias y escorrentías, por lo que, se hace la presente indagación para proponer muros de contención con el fin de estabilizar los taludes, por medio de la ejecución de diferentes ensayos en laboratorio para conocer y de decidir los límites del suelo, se obtuvo el ángulo de fricción interna de 30.3 grados, la cohesión 0.18 kg/cm<sup>2</sup> y la densidad de 1.86 grs/cc. Con dichos parametros conseguidos se han realizado el diseño de muro contención voladizo por las dimensiones y por la mejor opción por el espacio de la zona y por la altura de protección . Pudiendo estabilizar el talud el objetivo de evadir el deslizamiento causado por diversos componentes y proponiendo conservar la inclinación de los taludes a 0.75H: 1.00V. Entre las dos indagaciones se concluye que para lograr obtener la estabilización de los taludes hay algunas técnicas para aumentar el componente de estabilidad superior a 1.5 predeterminado en las reglas y las normas.como contener con muros de contención o conservar taludes con más grandes inclinaciones.



## V: Conclusiones

- Con las condiciones de suelo y los estudios de topográficos dela zona donde se construirá la construcción del proyecto, se contempló como sobrecarga del terreno de relleno  $S/C=0.00$  Ton/m<sup>2</sup>.
- Las magnitudes calculadas para el presente proyecto, corresponden a un estudio iterativo, en el que se buscó saciar las demandas exigidas por las fuerzas actuantes que existe en la zona y cargas a las que va a ser sometida el muro de contención.
- Debido al baja capacidad portante del suelo geografico, la zapata se dimensionó con una longitud de 5.85m, el cual despues del estudio mostró ser la longitud mínima indicada con la cual se cumplían todos los requisitos para su estudio.
- Para efectos de no tener una más grande magnitud de la zapata, se consideró la utilización de una llave de corte (dentellón) de 0.60x0.60m el cual está localizado abajo de la pantalla con el objetivo de contrarrestar el impacto de deslizamiento de la la estructura.
- Teniendo presente el diagrama de instantes conseguidos en el estudio de la pantalla se ha podido diseñar el armado de acero, mostrado en el descriptivo estructural, el cual en su repartición usa los aceros en funcionalidad del instante respecto al nive de altura la que está actuando el instante último.

## VI: Recomendaciones

- Con el objetivo de evadir presiones a causa de aguas provenientes de precipitaciones pluviales o filtraciones del suelo sobre la pared de contención, se sugiere la instalación de drenajes transversales a la pantalla, usando tubería de 3" de diámetro, espaciadas en un promedio de 2.50m tanto el eje horizontal como vertical, y en el eje paralelo usar tubería perforada en la base del talón.
- Complementando a la hipótesis anterior se hace la recomendación de usar material granular no cohesivo en la zona de instalación de los drenajes con el objetivo de evadir la obstrucción y taponamiento de las tuberías. Adicional a este método se tienen que tomar las precauciones para evacuar de manera instantánea y segura el agua perteneciente de los drenajes sin que esta se estacione o penetre el suelo cercano a la fundación de la composición.
- El proceso de colocación del concreto debería ser programado por fases, generando juntas de construcción verticales y horizontales, tomando en cuenta dejar zonas rugosas y la implementación de aditivos químicos tratando asegurar la continuidad del concreto y evitando juntas frías.
- Las juntas de dilatación van a ser usadas la evadir o reducir la aparición de fisuras en el concreto producto de los cambios de temperatura ambiental y retracción del concreto, las cuales deberán ser espaciadas en intervalos de 10.00m de división sin exceder jamás los 25.00m; dichas juntas van a ser selladas usando materiales elastoméricos.



## VII: Referencias Bibliográficas

- BRAJA M. Provees. 2001. Fundamentos de Ingeniería geotecnica  
California.Thomson- Learning. Pp 339-380.
- BERRY P.; RED D. 1976. Mecánica de suelos. Colombia. McGraw-Hill.  
CASANOVA L. Topografía. (Disponible en :  
[www.fing.edu.uy/ia/deptogeo/elemtopo/CAP-5.pdf](http://www.fing.edu.uy/ia/deptogeo/elemtopo/CAP-5.pdf)  
Consultado el: 5 de marzo de 2008)
- LAMBE W.; WHITMAN R..1976. Mecánica de suelos. 1976. ed Limusa. 2º versión.
- NILSON A. 1999. Diseño de construcciones de concreto. Colombia. McGraw-Hill.  
Pp 527-548
- OPORTO R.2006.Análisis de Fenómenos de Remoción en masa: Sector Niebla-  
San Ignacio Comuna de Valdivia, Tesis Ingeniero Civil. Valdivia.  
Universidad Austral de Chile.Fac. Ciencias de la Ingeniería.194p
- UCV.s.f. Ensayo Triaxial (Disponible en: [http://icc.ucv.cl/geotecnia/11\\_nuestro\\_laboratorio/laboratorio/triaxial/triaxial](http://icc.ucv.cl/geotecnia/11_nuestro_laboratorio/laboratorio/triaxial/triaxial). Consultado el : 21 de abril de 2007.)
- VEGA J. Procedimientos Estabilizado.(disponible en: [www.ing.udep.edu.pe](http://www.ing.udep.edu.pe).



## ANEXOS



## PANEL DE FOTOS

**FOTOS - A**



**FOTOS - B**



### I.E VIRGEN DE LAS MERCEDES





## COTIZACION





## ESTUDIO DE SUELO



CARLOS ENRIQUE TITO SILVA  
INGENIERO CIVIL

**MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

PROYECTO : "CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL I.E.  
N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA"  
SOLICITADO : BACHILLER ING CIVIL  
UBICACIÓN : CAJAMARQUILLA  
FECHA : 26 DE ENERO 2021.

**RESISTENCIA POR COMPRESION UNIAxIAL SIMPLE  
(ASTM D2938)**

**DATOS DE LA MUESTRA:**

MUESTRA : Suelo natural - Cajamarquilla  
PROGRESIVA: Calicata N° 02, Estrato N° 01 (unico)

PROB. N°	ELEMENTO	DIMENSIONES			AREA (Cm <sup>2</sup> )	PESO VOLUMETRICO		CARGA KG	RESISTENCIA MÁXIMA qu Kq/Cm <sup>2</sup>
		B1 (Cm)	B2 (Cm)	H (Cm)		PESO (Gr.)	PESO VOL. Gr/cm <sup>3</sup>		
<b>MUESTRAS CUBICAS EN ESTADO SECO</b>									
1	MUESTRA 1	6.14	7.50	10.07	46.51	1162	2.48	22890	492.13
2	MUESTRA 2	6.08	7.50	10.07	46.10	1159	2.50	22890	496.49
								PROMEDIO	494.31

CARLOS ENRIQUE TITO SILVA  
INGENIERO CIVIL  
**MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

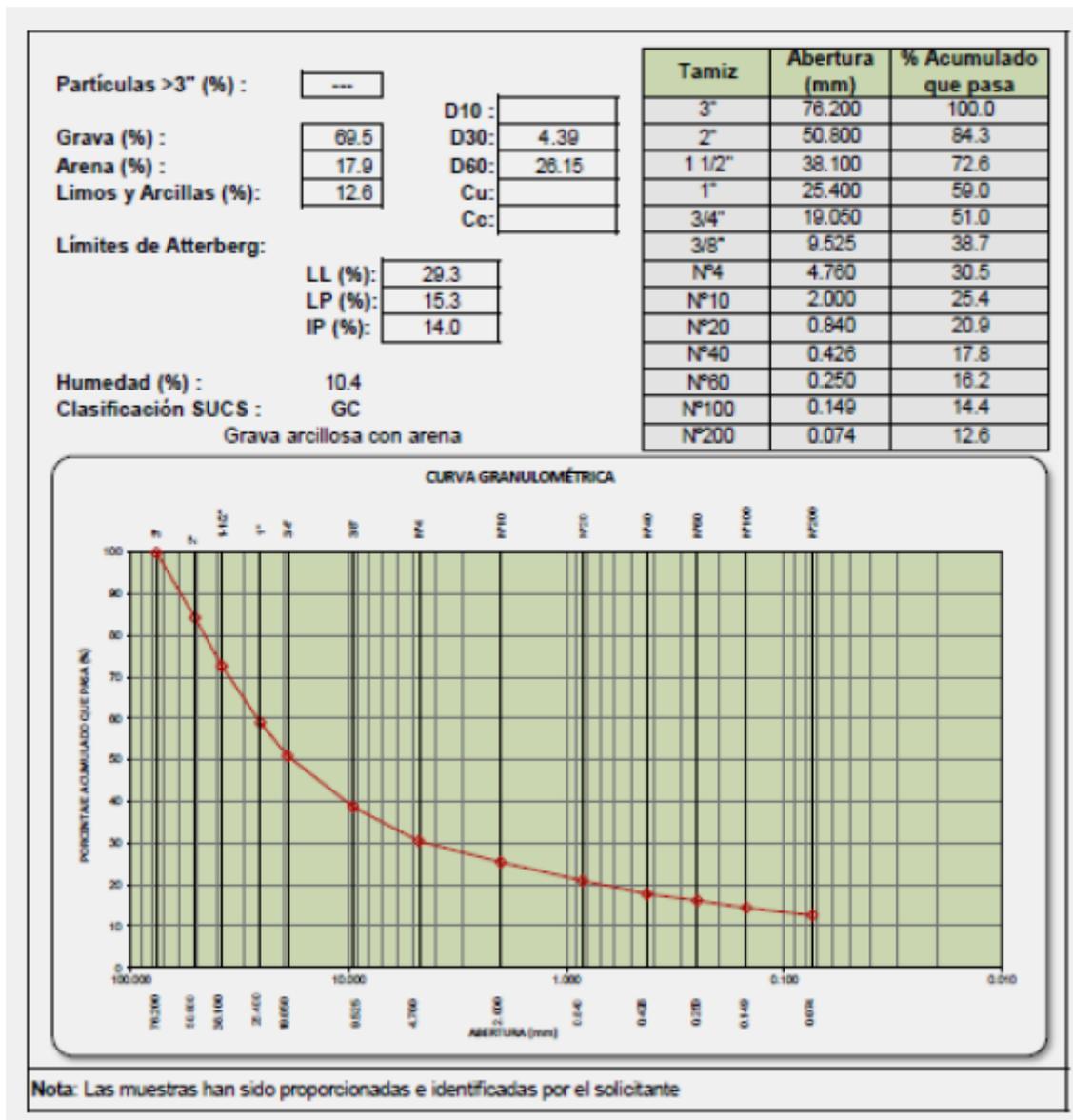
PROYECTO	:	"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL I.E. N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA"
SOLICITANTE	:	BACHILLER DE ING CIVIL
FECHA	:	26 DE ENERO 2021

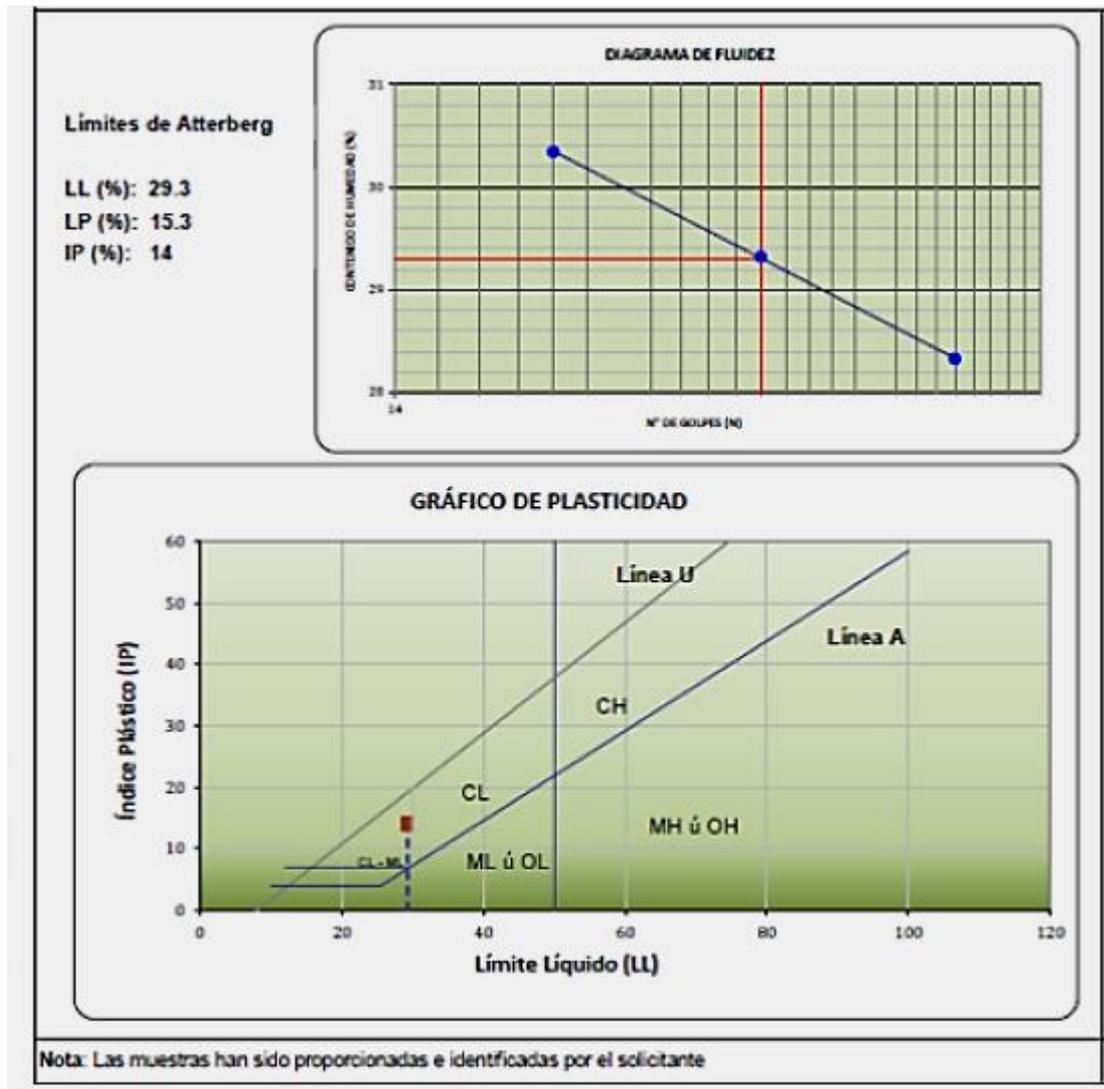
**ENSAYO DE DENSIDAD APARENTE DE UNA ROCA  
ASTM D2937**

PUNTO N°	CALICATA	PROFUNDID AD (m)	CONTENID O DE HUMEDAD (%)	DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )
1	C - 1	0.00	1.5	1.898	1.870

**OBSERVACIONES :**

1) LAS MUESTRAS SON SELECCIONADA EN EL PUNTO DE LA ZONA .





Nro.	Deform Hz. (mm)	% Desplaz.Hz.	I (0.50 kg/cm <sup>2</sup> )		II (1.00 kg/cm <sup>2</sup> )		III (2.00 kg/cm <sup>2</sup> )	
			Lectura de dial de carga	Esfuerzo (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lectura de dial de carga	Esfuerzo (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lectura de dial de carga	Esfuerzo (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5	0.05	11.10	0.06	22.80	0.10	89.30	0.40
3	10	0.10	12.00	0.08	30.80	0.14	99.80	0.46
4	25	0.25	26.70	0.12	57.20	0.26	132.70	0.60
5	50	0.50	49.40	0.18	79.20	0.38	147.20	0.67
6	75	0.75	59.80	0.26	91.40	0.42	162.70	0.74
7	100	1.00	67.00	0.31	100.60	0.48	173.40	0.79
8	125	1.25	79.40	0.38	111.00	0.51	186.30	0.85
9	150	1.50	94.80	0.44	124.00	0.57	198.40	0.91
10	200	2.00	99.20	0.48	137.80	0.64	215.10	1.00
11	250	2.50	102.50	0.48	149.40	0.70	234.50	1.09
12	300	3.00	103.80	0.48	149.70	0.70	240.00	1.10
13	350	3.50	103.80	0.48	149.70	0.71	244.70	1.16
14	400	4.00	100.90	0.48	148.80	0.71	245.80	1.17
15	450	4.50	100.90	0.48	148.80	0.71	246.70	1.18
16	500	5.00	97.10	0.47	148.50	0.71	247.30	1.19
17	600	6.00	96.00	0.47	143.00	0.70	247.80	1.21
18	700	7.00	91.90	0.46	142.70	0.70	248.60	1.23
19	800	8.00	91.80	0.46	141.80	0.71	248.80	1.24
20	900	9.00	91.00	0.46	141.80	0.72	249.00	1.24
21	1000	10.00	90.30	0.46	141.10	0.73	244.70	1.28
22	1100	11.00	89.40	0.47	141.10	0.74	244.70	1.28
23	1200	12.00	88.10	0.47	140.80	0.74	244.70	1.29
24	1300	13.00	86.80	0.47	140.30	0.75	244.20	1.31
25	1400	14.00	86.10	0.47	138.80	0.76	243.20	1.32
26	1500	15.00	84.50	0.47	138.40	0.77	242.80	1.34

Carga Normal : 15.5 Kg 30.8 Kg 61.5 Kg

Constante del Anillo : 0.139

**ESFUERZOS**

Esfuerzo Normal : 0.50 Kg/cm<sup>2</sup> 1.00 Kg/cm<sup>2</sup> 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo Cortante Máximo : 0.47 Kg/cm<sup>2</sup> 0.77 Kg/cm<sup>2</sup> 1.34 Kg/cm<sup>2</sup>

**RESULTADOS**

Ángulo de Fricción Interna : 30.3 Grados

Cohesión : 0.18 kg/cm<sup>2</sup>

Observaciones: El ensayo fue realizado tomando en cuenta la condición de humedad natural.



CARLOS ENRIQUE TITO SILVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 76173



## PRESUPUESTO



S10

Página

1

**Presupuesto**

Presupuesto **1002001** " CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL I.E.  
N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA"

Cliente **Bachiller ing civil** Costo al **15/04/2021**  
Lugar **PASCO - PASCO - YANACANCHA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>5,475.00</b>
01.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL PERSONAL OBRERO	und	12.00	339.50	4,074.00
01.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	151.00	151.00
01.04	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes	1.00	250.00	250.00
02	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>4,626.10</b>
02.01	AMBIENTE PARA PERSONAL TECNICO, ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	60.00	27.62	1,657.20
02.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m	und	1.00	744.18	744.18
02.03	CERCO PROVISIONAL DE SEGURIDAD	m	40.00	11.72	468.80
02.04	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	glb	2.00	677.96	1,355.92
02.05	AGUA PARA LA OBRA	mes	2.00	200.00	400.00
03	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>152,547.31</b>
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>990.64</b>
03.01.01	NIVELACIÓN, TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	151.90	1.95	296.21
03.01.02	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	m2	151.90	1.28	194.43
03.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	glb	1.00	500.00	500.00
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>28,933.11</b>
03.02.01	CORTE DE TERRENO NORMAL CON EQUIPO (TRACTOR)	m3	850.64	10.35	8,804.12
03.02.02	EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS EN TERRENO NORMAL	m3	9.30	32.71	304.20
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO Y SELECCIONADO	m3	449.50	16.38	7,362.81
03.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	513.05	24.29	12,461.98
03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,023.31</b>
03.03.01	SOLADO 1:12 CEM/HORM	m2	151.90	13.32	2,023.31
03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>120,600.25</b>
03.04.01	<b>ZAPATAS</b>				<b>57,639.02</b>
03.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS fc=210 kg/cm2	m3	100.44	377.70	37,936.19
03.04.01.02	ACERO fc=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3,863.30	5.10	19,702.83
03.04.02	<b>PLACAS</b>				<b>62,961.23</b>
03.04.02.01	CONCRETO EN PLACAS fc=210 kg/cm2	m3	62.00	447.56	27,748.72
03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACA	m2	314.00	38.15	11,979.10
03.04.02.03	ACERO fc=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,555.57	5.10	23,233.41
04	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>4,905.85</b>
04.01	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>3,652.79</b>
04.01.01	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES	m2	136.40	26.78	3,652.79
04.02	<b>VARIOS</b>				<b>1,253.06</b>
04.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	11.00	13.36	146.96
04.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 3" DRENAJE	m	31.00	9.68	300.08
04.02.03	PLANTACIONES DE QUINUALES	und	10.00	46.59	465.90
04.02.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TECKNOPORT E=1	m2	4.00	19.58	78.32
04.02.05	JUNTAS ASFALTICAS	m	10.00	26.18	261.80
	<b>Costo Directo</b>				<b>167,554.26</b>
	<b>Gastos Generales (10%)</b>				<b>16,755.43</b>
	<b>Utilidad (10%)</b>				<b>16,755.43</b>
	<b>Sub Total</b>				<b>201,065.12</b>
	<b>IGV (10%)</b>				<b>36,191.72</b>
	<b>Total Presupuesto</b>				<b>237,256.84</b>
	<b>Elaboracion de Expediente Tecnico</b>				<b>3,814.42</b>
	<b>Supervision</b>				<b>16,760.00</b>
	<b>Total Presupuesto del Proyecto</b>				<b>257,831.26</b>

SON : DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y UNO Y 26/100 NUEVOS SOLES



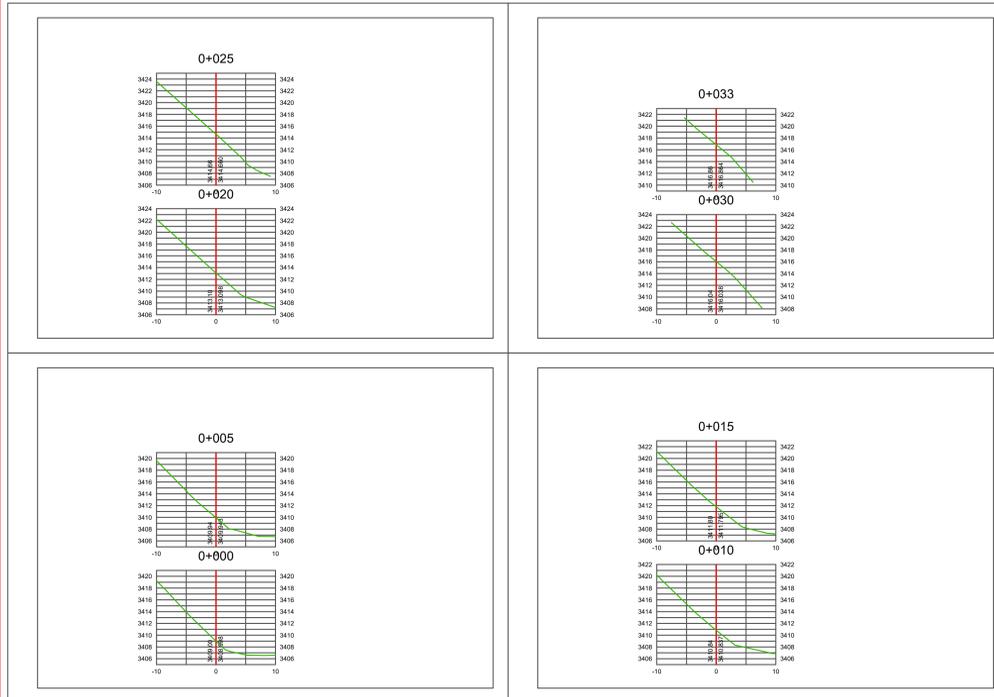
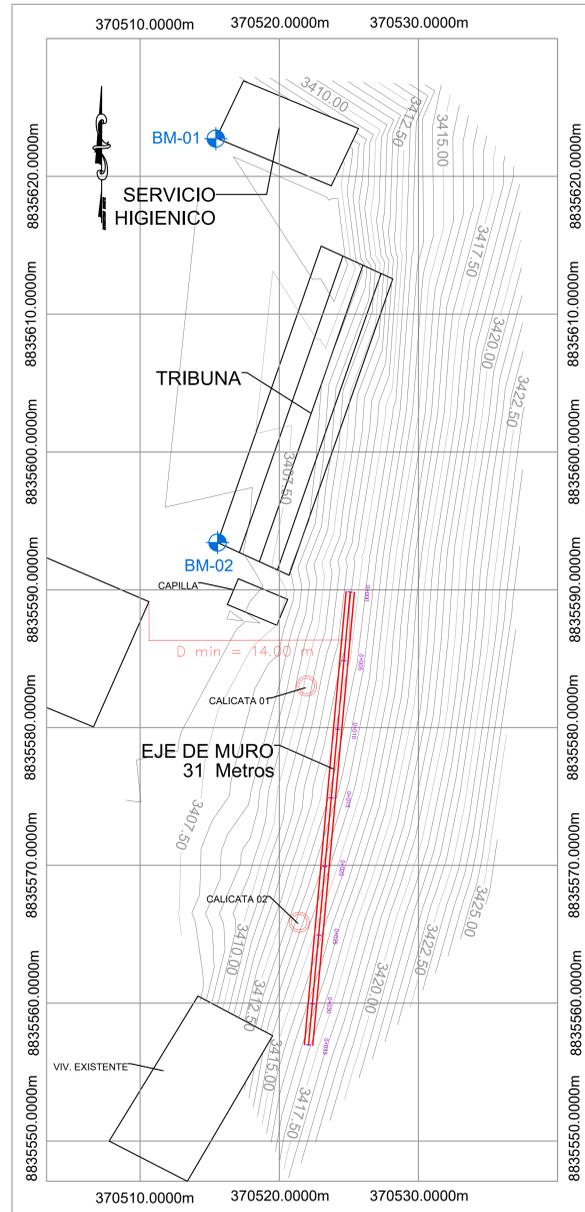
## ESTUDIO TOPOGRAFICO



<b>CUADRO DE COORDENADAS</b>		
<b>PUNTOS</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	635393.00	8814328.00
2	635403.00	8814335.00
3	635407.00	8814326.00
4	635409.55	8814320.12
5	635411.00	8814313.00
6	635410.00	8814304.00
7	635406.00	8814296.00
8	635387.27	8814273.73
9	635339.29	8814234.99
10	635317.46	8814216.22
11	635280.31	8814192.49
12	635257.00	8814161.62
13	635226.30	8814137.08
14	635224.00	8814139.00
15	635253.80	8814163.93
16	635277.24	8814194.66
17	635314.94	8814218.74
18	635336.76	8814237.31
19	635384.77	8814274.87
20	635403.74	8814296.66
21	635407.20	8814304.33
22	635409.01	8814313.01
23	635408.19	8814319.85
24	635405.53	8814325.67
25	635401.44	8814334.45
26	635400.23	8814333.72
27	635404.11	8814325.32
28	635406.10	8814319.09
29	635406.78	8814312.68
30	635405.11	8814304.64
31	635401.59	8814298.13
32	635383.11	8814275.98
33	635334.02	8814240.07
34	635313.00	8814221.94
35	635274.92	8814198.07

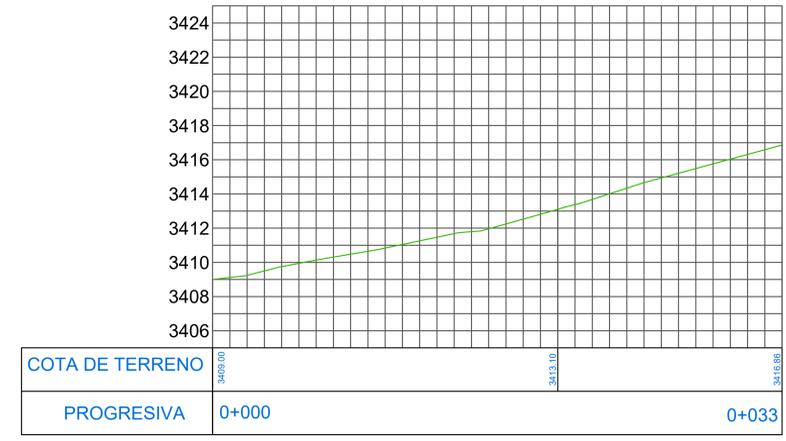


## PLANOS



**BM-01**  
 Northing : 8835622.77  
 Easting : 370515.47  
 Elevation : 3407.07

**BM-02**  
 Northing : 8835593.43  
 Easting : 370515.56  
 Elevation : 3406.56



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB.	DS.	JD	JP	GP	CLT	PLANO N°	REFERENCIA
REV1			D1	D51	J01	JP1	GP1	CL1	N_D_PL_REF1	
REV2			D2	D52	J02	JP2	GP2	CL2	N_D_PL_REF2	
REV3			D3	D53	J03	JP3	GP3	CL3	N_D_PL_REF3	
REV4			D4	D54	J04	JP4	GP4	CL4	N_D_PL_REF4	
REV5			D5	D55	J05	JP5	GP5	CL5	N_D_PL_REF5	
REV6			D6	D56	J06	JP6	GP6	CL6	N_D_PL_REF6	
REV7			D7	D57	J07	JP7	GP7	CL7	N_D_PL_REF7	
REV8			D8	D58	J08	JP8	GP8	CL8	N_D_PL_REF8	
REV9			D9	D59	J09	JP9	GP9	CL9	N_D_PL_REF9	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

**UPRIT**

BACH. Héctor Juan Quilla Quilla  
 BACH. Víctor Ticona Miramira

PROYECTO: CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL I.E. N°34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA

LIBRO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

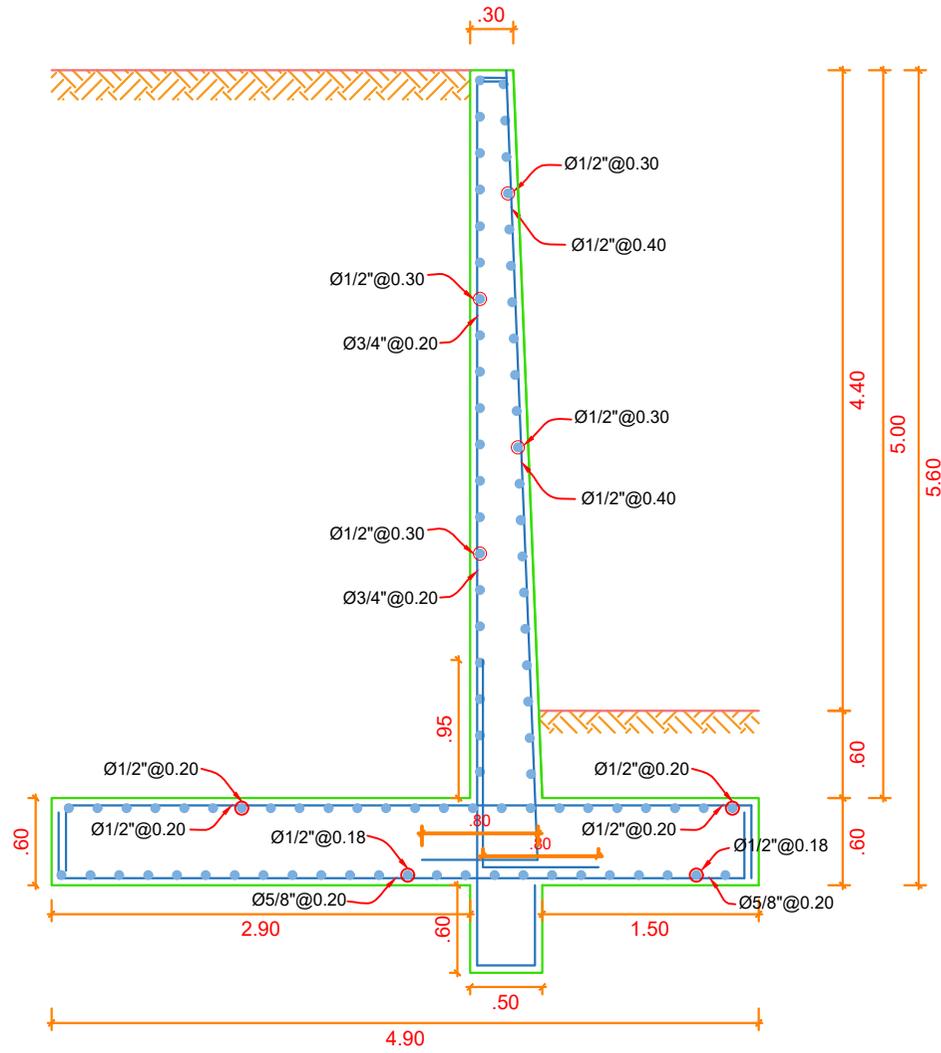
FECHA: 09/09/2021

DISTR.: YANACANCHA  
 PROV.: PASCO  
 DPTO.: PASCO

LAMINA N°: **T-01**

NUMERO DE PROYECTO: ESCALA: INDICA

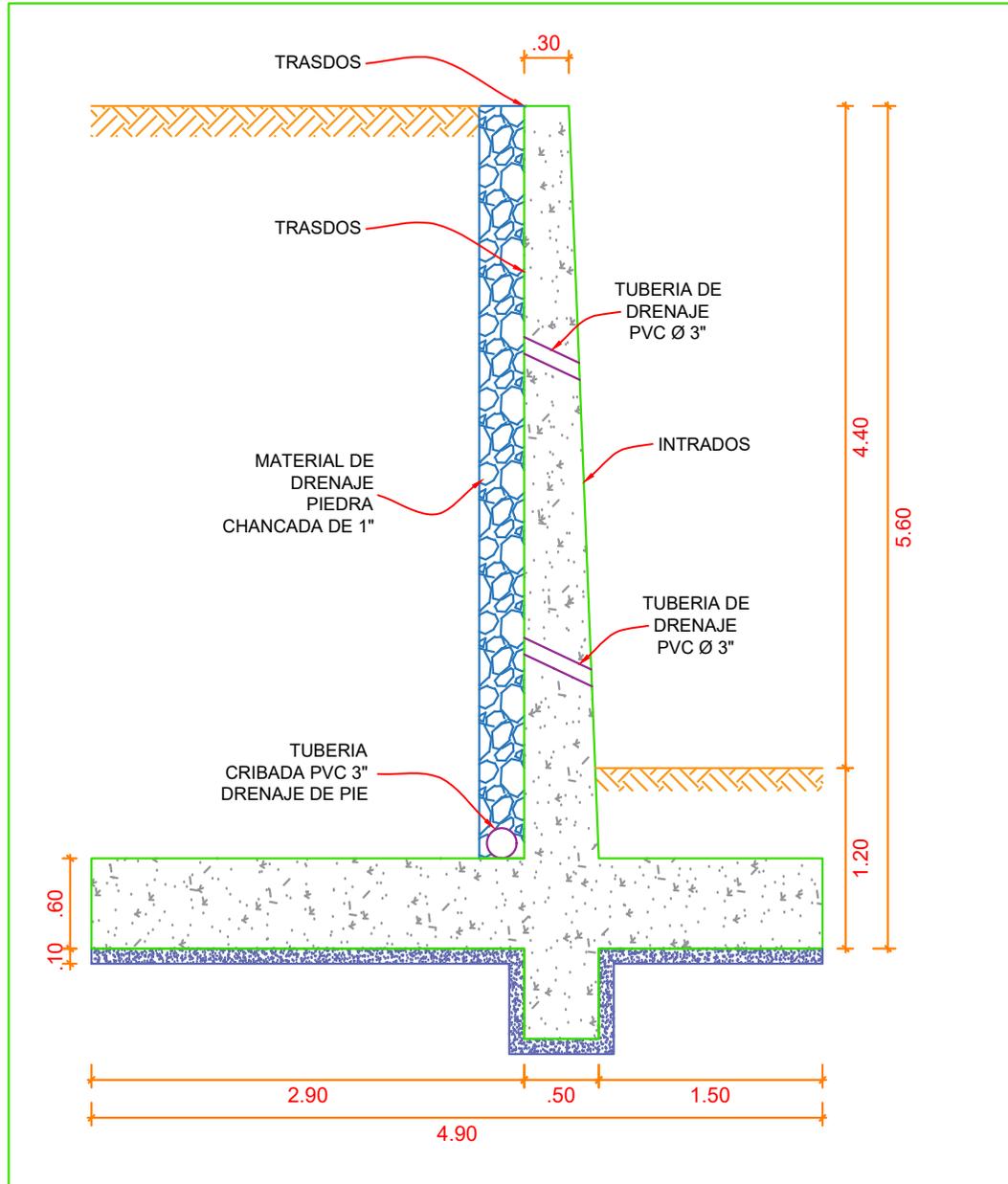
ARCH. CAD: ARCHIVO



# DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN

DISTRIBUCION DE ACERO  
ESC : 1/50

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
	BACH. Héctor Juan Quilla Quilla BACH. Víctor Ticona Miramira		LAMINA N°:
	PROYECTO : CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA		<b>DM-01</b>
PLANO: <b>DETALLE DE MURO</b>		UBICACIÓN :	NUMERO DE PROYECTO
REVISADO	DIBUJO	FECHA	ESCALA :
	CIVIL	ENER - 2021	INDICA
		DISTR. : <b>YANACANCHA</b> PROV. : <b>PASCO</b> DPTO. : <b>PASCO</b>	



# DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN

DISTRIBUCION DE ACERO  
ESC : 1/50

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

	BACH. Héctor Juan Quilla Quilla BACH. Víctor Ticona Miramira		LAMINA N°:
	PROYECTO : CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL N° 34050 VIRGEN DE LAS MERCEDES CAJAMARQUILLA-YANACANCHA		<b>DM-02</b>
PLANO:	DETALLE DE MURO		UBICACION :
REVISADO	DIBUJO	FECHA	DISTR. : YANACANCHA
	CIVIL	ENER - 2021	PROV. : PASCO
			DPTO. : PASCO
			NUMERO DE PROYECTO
			ESCALA : INIDICA

