



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA N 36366 DEL CENTRO POBLADO DE LINDA PAMPA,
DISTRITO DE ANDABAMBA, ACOBAMBA, HUANCVELICA; 2023.**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR

**Bach. HELEN JAEL PUENTE TAPIA
(ORCID: 0000-0002-0006-1554)**

ASESOR

**Mgtr. GARCÍA CÓRDOVA, EDY JAVIER
(ORCID: 0000-0001-5644-4776)**

**PIURA – PERÚ
2023**



DEDICATORIA

A Dios por guiar mi caminar, darme la fortaleza para seguir adelante y permitirme continuar para llegar a este momento importante en mi formación profesional.

A mi madre, quien es el apoyo más importante en mi vida, me brinda su apoyo incondicional y siempre está junto a mí demostrándome su cariño y amor.

A mis hermanos que me han apoyado, animado todos los días a lo largo de mi carrera universitaria.





AGRADECIMIENTO

Primero, doy gracias a Dios por darme la vida acompañándome a lo largo de mi carrera, dándome sabiduría y fortaleza para alcanzar mis objetivos.

A mi alma mater, la Universidad “ALAS PERUANAS”, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por haberme permitido ser parte de ella durante mi formación profesional.

A cada docente que con su apoyo y enseñanza ha formado los cimientos en mi vida profesional.





RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional, titulado “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°36366 DEL CENTRO POBLADO DE LINDA PAMPA, DISTRITO DE ANDABAMBA, ACOBAMBA, HUANCAVELICA; 2023.”. Se desarrolló en el Distrito de Andabamba, los objetivos del presente informe son: realizar el estudio topográfico necesario para generar la información requerida, los Estudio de Mecánica de Suelos, nos permitirá definir la estratigrafía, tipo y características de terreno que permiten establecer los criterios de cimentación; Diseñar la Estructura de vigas, losa aligerada, columnas y Diseño de cimentaciones de aulas-escalera, para esta prueba, el esfuerzo admisible del suelo es de **1.26 kg/cm²** (de acuerdo al EMS), corresponde a **2.67 kg/cm³** (Winkler) y estos datos son relevantes para el análisis de la cimentación. Se considera que el desplante del módulo es de **1.5 m.**; Calcular las Instalaciones eléctricas, será calculado según el RNE, Método 1.

Palabras claves: Mejoramiento, Infraestructura, Diseño de Estructuras.





ABSTRACT

This Professional Sufficiency Work, titled “IMPROVEMENT OF THE INFRASTRUCTURE OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION N°36366 OF THE POPULATED CENTER OF LINDA PAMPA, ANDABAMBA DISTRICT, ACOBAMBA, HUANCVELICA; 2023”. They were developed in the District of Andabamba, the objectives of this report are: to carry out the topographic study necessary to generate the required information, the Soil Mechanics Study, will allow us to define the stratigraphy, type and characteristics of terrain that allow us to establish the criteria of foundation; Design the Structure of beams, lightened slab, columns and Design of foundations for classrooms-stairs, for this test, the admissible stress of the soil is 1.26 kg/cm^2 (according to the EMS), corresponds to 2.67 kg/cm^3 (Winkler) and these data are relevant for the analysis of the foundation. It is considered that the offset of the module is 1.5 m.; Calculate the electrical installations, it will be calculated according to the RNE, Method 1.

Keywords: Improvement, Infrastructure, Design of Structures.





INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso de asimilación en un contexto sociocultural y esta es una práctica que se lleva a cabo regularmente por el estado y la voluntad los pueblos y las naciones existen y actúan, honrándose y edificándose, surgir y cambiar; mientras que la educación es una presencia importante una red social que te permite mejorar, perfeccionar y realizarte.

El Trabajo de Suficiencia Profesional “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023.”

Este proyecto se esfuerza por mejorar el entorno para el desarrollo pedagógico de los estudiantes, que se expresa en términos de motivación que conduce a una mejor comprensión.

El diseño estructural desarrollado se basará en la propuesta de medidas óptimas para asegurar buenas características funcionales de la edificación diseñados para soportar cargas de campo y efectos sísmicos. La edificación se modelará de acuerdo con los parámetros de las normas vigentes (Norma Técnica E.010 Madera, NT E.020 Cargas, E.030 Diseño Sismorresistente, E.050 Suelos y Cimentaciones, NT E.060 Concreto Armado. NT E.070 Albañilería.)





TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN.....	5
TABLA DE CONTENIDOS	6
CAPÍTULO I:.....	9
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
1.1. Antecedentes de la empresa.....	9
1.2. Perfil de la empresa.....	9
1.3. Actividades de la empresa	9
1.3.1.Misión.....-	9
1.3.2.Visión.....-	10
1.3.3.Proyectos Similares.....	10
CAPÍTULO II:.....	11
REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
2.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	11
2.2. Formulación del Problema.....	11
2.2.1.Problema General.	11
2.2.2.Problemas Específicos.....	11
2.3. Objetivos del Proyecto.....	12
2.3.1.Objetivo General.....	12
2.3.2.Objetivos Específicos.....	12
2.4. Justificación.....	13
CAPÍTULO III.....	14
DESARROLLO DEL PROYECTO	14
3.1. Descripción y Dis.eño del Proceso Desarrollado.....	14





3.1.1.Requerimientos.	14
3.1.1.1.Estudio Topográfico.....	14
3.1.1.2.Estudio de Mecánica de Suelos.....	20
3.1.1.3.Diseño Estructural.	25
3.1.2.Cálculos.	30
3.1.2.1.Cálculos del Estudio Topográfico.	30
3.1.2.2.Cálculo de EMS.	37
3.1.2.3.Cálculo de Estructuras.....	60
3.1.2.4.Calculo de Instalaciones Electricas.	76
3.1.3.Dimensionamiento	80
3.1.4.Equipos Utilizados.	89
3.1.5.Conceptos Básicos para el diseño del Piloto.....	90
3.1.6.Estructura.	94
3.1.7.Elementos y Funciones.	96
3.1.8.Planificación del Proyecto.....	97
CAPÍTULO IV	98
DISEÑO METODOLÓGICO	98
4.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	98
4.1.1.Tipo de Investigación.....	98
4.1.2.Diseño de Investigación.	98
4.2. Método de Investigación.....	99
4.3. Población y Muestra.....	99
4.3.1.Población.....	99
4.3.2.Muestra.....	100
4.4. Lugar de Estudio.	100
4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información. .	103
4.6. Análisis y Procesamiento de datos.....	103
CAPÍTULO V	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
5.1. Conclusiones.....	104





5.1. Recomendaciones.....	105
CAPÍTULO VI	106
GLOSARIO DE TERMINOS, REFERENCIAS.....	106
6.1. Glosario de términos.	106
6.2. Referencia Bibliográfica.....	108
CAPÍTULO VII	111
ÍNDICES	111
7.1. Índices de Gráficos.....	111
7.2. Índice de Tablas.	113
CAPÍTULO VIII	116
ANEXOS.....	116
Anexo 1: Presupuesto del Proyecto.	117
Anexo2: Diapositivas.....	118





CAPÍTULO I:

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. Antecedentes de la empresa.

Unidad Ejecutora a cargo será la Municipalidad Distrital de Andabamba, con su unidad técnica responsable la Subgerencia de Infraestructura de la Entidad, la base es la continua ejecución de obras de infraestructura encaminadas a lograr el desarrollo distrital.

1.2. Perfil de la empresa.

La Municipalidad Distrital de Andabamba se esfuerza por promover el desarrollo integral, equilibrado y armónico de toda la población. Garantizando la gestión democrática del territorio y asegurar la participación de las personas y organizaciones locales en la elaboración de las políticas de Estado en el ámbito del desarrollo local.

1.3. Actividades de la empresa

1.3.1. Misión

Somos un Distrito organizado, con un personal altamente calificado, comprometida con el desarrollo prospero, inclusivo y sostenible de su gente,





brindando servicios públicos de alta calidad, con una infraestructura amigable para mejorar el nivel de vida de las personas.

1.3.2. Visión

Gobierno local, líder organizado en las áreas de gobierno de la ciudad y seguridad alimentaria con proyectos efectivos y servicios integrales que sean eficientes y eficaces, mejorando la calidad de vida de la población y contribuyendo al desarrollo integral del Distrito de Andabamba.

1.3.3. Proyectos Similares.

La Municipalidad Distrital de Andabamba, ha ido ejecutando proyectos en los últimos años, similares al Proyecto el cual me baso para presentar el trabajo de Suficiencia Profesional.

- Mejoramiento de los Servicios Educativos de la I.E. Santiago Antúnez de Mayolo del Centro poblado de Vista Alegre, Distrito de Andabamba – Acobamba – Huancavelica, con código presupuestal N°2126783 y SNIP N°147706 (Region Huancavelica, 2017).
- Mejoramiento de la oferta del servicio Educativo de la I.E. José Antonio Encinas Franco de Mayunmarca, Distrito de Andabamba – Acobamba – Huancavelica, con código SNIP N°181186 (Region Huancavelica, 2017)





CAPÍTULO II:

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la Realidad Problemática.

La Institución Educativa del Nivel Primario N°36366, cuenta con un área total de 4524,26m² ubicado en el centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica. Actualmente, su Infraestructura se encuentra en mal estado, la estructura de la Institución es de material de adobe, por lo cual los ambientes son insuficientes para realizar actividades académicas.

2.2. Formulación del Problema.

2.2.1. Problema General.

¿Como mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023?

2.2.2. Problemas Específicos.

- ¿Cómo se elaboró el Estudio Topográfico, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N° 36366 del Centro





Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023?

- ¿Cómo se elaboró el Estudio de Mecánica de Suelos, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023?
- ¿Como realizar los diseños Estructurales, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023?

2.3. Objetivos del Proyecto.

2.3.1. Objetivo General.

Mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023.

2.3.2. Objetivos Específicos.

- Realizar el Estudio Topográfico, para mejorar de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023.
- Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado





de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023.

- Realizar los Diseños Estructurales, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N 36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Acobamba, Huancavelica; 2023.

2.4. Justificación.

Este proyecto tiene como propósito lograr la armonía entre sí, tener facilidad de acceso para los estudiantes en las aulas de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica, para contar con las condiciones de habitabilidad requeridas normativamente.

Como parte de la postulación, el proyecto propone la intervención de la institución educativa N°36366 del centro poblado Linda Pampa mediante la construcción de un nuevo módulo que dé solución a todas las necesidades garantizando una buena calidad educativa.





CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado.

3.1.1. Requerimientos.

3.1.1.1. Estudio Topográfico.

Se desarrollo las operaciones de la Topografía para generar la información necesaria de la obra “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba- Provincia de Acobamba- Huancavelica”. Se ha realizado un levantamiento topográfico correspondiente a la zona de interés sobre la que se construirán las obras de este proyecto, generando toda la información de la zona mediante una nube de puntos, describiendo los detalles del proyecto, detalle de cambios en la pendiente del sitio según coordenadas y altitud, partiendo de dos puntos de partida marcados y medidos por GPS

Recorrido del trabajo Topográfico.





- Se inicia el trabajo geodésico con la lectura de los puntos GEODÉSICOS obtenidos por GPS, pertenecientes a la red geodésica WGS-84 Área 18 SIRGAS - IGM.
- Realización de levantamientos topográficos en el terreno de la I.E. (interior y exterior) donde se realizarán trabajos de limpieza y construcción.

Ubicación del Área del Proyecto (I.E. N°36366).

La Institución Educativa del Nivel Primario N°36366 está ubicado en el centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica.

Ubicación Política.

Localidad : Linda Pampa
Distrito : Andabamba
Provincia : Acobamba
Departamento : Huancavelica

Ubicación Geográfica.

El C.P. de Linda Pampa se encuentra localizada en el distrito de Andabamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica, con las siguientes características del terreno:





- Relieve: pendientes moderados a regulares
- Altitud promedio: 3824.00 msnm
- Coordenadas UTM: N = 8601110.14, E = 536719.23.

Gráfico 1: Ubicación Regional y Provincial de la I.E. N°36366.



Fuente: Expediente Técnico.

Gráfico 2: Ubicación del Distrito Andabamba.





Fuente: Expediente Tecnico.

Gráfico 3: Localización de la Institución Educativa N°36366.



Fuente: Google Earth.

Condiciones Climáticas





El clima en la localidad varía dependiendo de la temporada y la altitud. La temperatura media anual es de $10,3^{\circ}\text{C}$, con una máxima de 20°C y una mínima de 2°C .

Datos Técnicos.

Datos obtenidos una vez procesado los puntos.

- Área del terreno : 4531.98 m²
- Perímetro del terreno : 276.36 m

Medidas Perimétricas.

Por el fondo: Los vértices P7, P8, P9, P10 Y P11 conforman una línea de 4 tramos:

- Tramo P7-P8 de 5.05 ml., con un ángulo interno en el vértice P7 de $88^{\circ}30'23''$.
- Tramo P8-P9 de 12.17 ml., con un ángulo interno en el vértice P8 de $191^{\circ}32'32''$.
- Tramo P9-P10 de 1.78 ml., con un ángulo interno en el vértice P9 de $135^{\circ}47'29''$.
- Tramo P10-P11 de 57.49 ml., con un ángulo interno en el vértice P10 de $233^{\circ}40'14''$.

Por la izquierda: Los vértices P11, P12 Y P1 conforman una línea de dos tramos:





- Tramo P11-P12 de 24.70 ml., con un ángulo interno en el vértice P11 de $90^{\circ}16'17''$.
- Tramo P12-P1 de 30.45 ml., con un ángulo interno en el vértice P12 de $178^{\circ}18'35''$.

Por el frente: Los vértices P1, P2, P3 Y P4 conforman una línea de tres tramos:

- Tramo P1-P2 de 31.75 ml., con un ángulo interno en el vértice P1 de $89^{\circ}58'18''$.
- Tramo P2-P3 de 49.75 ml., con un ángulo interno en el vértice P2 de $178^{\circ}44'14''$.
- Tramo P3-P4 de 9.66 ml., con un ángulo interno en el vértice P3 de $146^{\circ}08'05''$.

Por la Derecha: Los vértices P4, P5, P6 Y P7 conforman una línea de tres tramos:

- Tramo P4-P5 de 8.99 ml., con un ángulo interno en el vértice P4 de $106^{\circ}04'26''$.
- Tramo P5-P6 de 38.64 ml., con un ángulo interno en el vértice P4 de $186^{\circ}22'14''$.
- Tramo P6-P7 de 5.92 ml., con un ángulo interno en el vértice P4 de $174^{\circ}37'13''$.





3.1.1.2. Estudio de Mecánica de Suelos.

Este estudio reúne la investigación sobre las características del terreno de cimentación, donde se debe tener en consideración la; propiedades y estratigrafía del área, características geomecánicas y comportamiento geotécnico, estado de las aguas subterráneas, factores sísmicos externos.

Normativa.

Se ha estipulado en el RNE, la Norma Técnica E-050, Norma Técnica E.030.

Ubicación Política.

- Por el Norte : Distrito de Acoria y Provincia de Tayacaja.
- Por el Este : Provincia de Churcampa y el Distrito de Anco.
- Por el Sur : Distrito de Rosario.
- Por el Oeste : Provincia de Huancavelica y Distrito de Paucara.

Riesgo Sísmico.

El territorio de Perú forma parte del círculo cincupacífico, que es el área sísmicamente más activa del mundo y, por lo tanto, está sujeta con frecuencia a movimientos sísmicos.

El proyecto “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de





Andabamba - Provincia de Acobamba – Huancavelica”. Se encuentra comprendida en la zona 2, le corresponde una sismicidad media.

Tabla 1: Riesgo Sísmico.

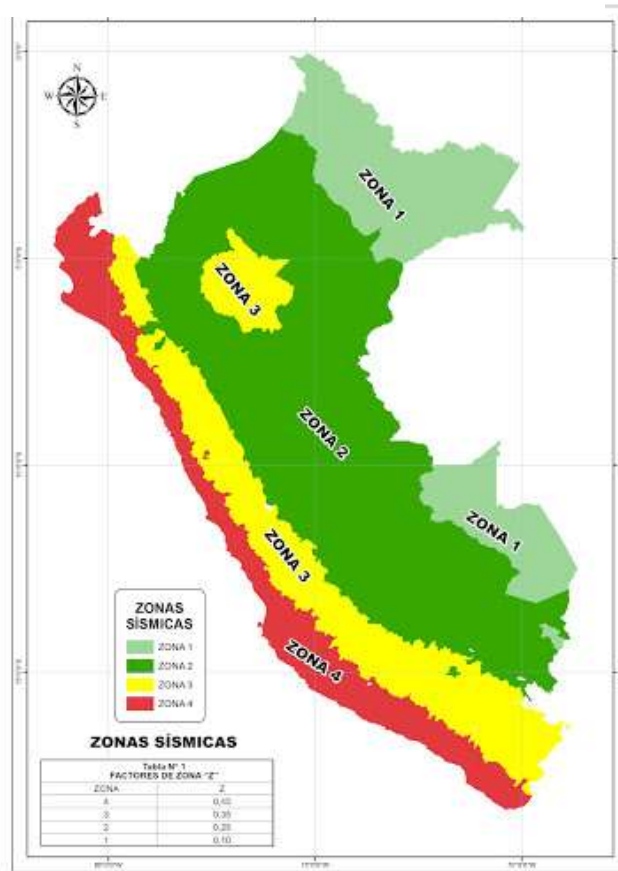
Parámetro	Valor
Factor de uso (A)	1.5
Factor de Zona (Zona 2)	0.25
Tipo de suelo	S3
Factor de suelo	1.40
Periodo $T_p - T_L$	1.0 – 1.6

Fuente: Elaboración propia.





Gráfico 4: Mapa Zonificación Sísmica.



Fuente: Geo GPS Perú.

Tabla 2: Calicatas de Exploración.

CALICATA	ESTRUCTURA	TIPO DE TERRENO	PROF. (m)
C-01	Cimentación	Normal	3.00
C-02	Cimentación	Normal	3.00
C-03	Cimentación	Normal	3.00

Fuente: Expediente Técnico.





Se realizaron tres calicatas, las cuales fueron ubicadas estratégicamente, esto permite evaluar las propiedades del subsuelo en su estado natural.

Ubicación de coordenadas.

Tabla 3: Ubicación de coordenadas de calicatas.

CUADRO DE COORDENADAS DE LA CALICATA REALIZADA			
CALICATA	ESTE	NORTE	COTA
C-01	536669.149	8601125.421	3828.912
C-02	536692.919	8601130.075	3822.466
C-03	536726.002	8601103.096	3823.843

Fuente: Expediente Técnico.

Ensayos Estándar:

Se realizaron los ensayos de EMS de acuerdo a las Normas ASTM.

Los ensayos realizados fueron según la relación que se indica:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Limite Líquido ASTM D-4318.
- Limite Plástico ASTM D-4318.
- Contenido de Humedad ASTM D-2216.





Ensayos Especiales.

Se está considerando estructuras especiales para el proyecto como cimentación, muros, techos, columnas, es necesario realizar los siguientes ensayos:

- Ensayo de corte directo en muestra representativa fue necesario para calcular la capacidad portante.
- Ensayo de Análisis Químico de sales agresivas al concreto.

Clasificación de Suelos.

La muestra de suelo actualmente está clasificada según el Sistema Uniforme de Clasificación de Suelos (SUCS), la siguiente tabla resume lo que se muestra en los certificados.

Tabla 4: Clasificación de Suelos.

CALICATA	PROF.	ESTRUCTURA	TIPO DE SUELO	CLASIFICACION SUCS	L.L	L.P.	I.P.	W%
C-01	3.00	Cimentación	Arena arcillosa limosa con grava	SC-SM	28.40	22.10	6.30	5.90
C-02	3.00	Cimentación	Arcilla ligera con arena	CL	25.60	16.70	8.90	6.40
C-03	3.00	Cimentación	Arena arcillosa con grava	SC	27.00	18.90	8.10	7.20

Fuente: Expediente Técnico.





Profundidad de la Cimentación.

La profundidad mínima de cimentación es de 3.00 m, respecto al terreno natural.

Tipo de Cimentación:

Se plantea platea de cimentación según la Norma E-050 Suelo y Cimentaciones – CAP IV – CIMENTACIONES SUPERFICIALES, así mismo la presión admisible aumenta a mayor profundidad de desplante y costos.

3.1.1.3. Diseño Estructural.

El diseño estructural desarrollado se basará en la propuesta de medidas óptimas para asegurar buenas características funcionales de los edificios diseñados para soportar cargas de campo y efectos sísmicos. Estos edificios se modelarán de acuerdo con los parámetros de los códigos de construcción vigentes (Norma Técnica E.010 Madera, NT E.020 Cargas, NT E.030 Diseño Sismorresistente, NT E.050 Suelos y Cimentaciones, NT E.060 Concreto Armado. NT E.070 Albañilería.)

Microzonificación Sísmica.

Son estudios interdisciplinarios que estudian los efectos de los sismos y fenómenos relacionados como licuefacción de suelos, deslizamientos, tsunamis, etc. con un área de interés. Los estudios brindan información sobre los posibles cambios de actividades





sísmicas bajo la influencia de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y requisitos considerados como resultado de los estudios en el diseño y construcción de edificios y otras estructuras. Se requerirán estudios de microzonificación en los siguientes casos:

- Expansión urbana.
- Reconstrucción de territorios dañados por terremotos y fenómenos relacionados.
- Los resultados de las pruebas de microzonificación son confirmados por la autoridad competente, que puede solicitar información adicional o explicaciones si lo considera necesario.

Estudios de Sitio.

- Son estudios similares a los estudios microzonificación, aunque no necesariamente integrales. Estos estudios se limitan al área de inversión y brindan información sobre el potencial de cambios en los efectos sísmicos y otros fenómenos naturales debido a las condiciones locales, y su objetivo principal es identificar el número de diseño de información.
- Para obras del Grupo A se tendrá que realizar pruebas de campo, el nivel de requerimientos y detalles será responsabilidad del proyectista.





- No se consideran parámetros de diseño inferiores a los especificados en esta norma.

SISTEMA ESTRUCTURAL.

Categoría de las Edificaciones.

Cada edificación debe clasificarse de acuerdo con los ítems enumerados en la Tabla 05 de la norma de resistencia sísmica E030.

Tabla 5: Categoría de la edificación.

TABLA N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. 	1,5
	Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	

Fuente: Expediente Técnico.





Tabla 6: Categoría de la edificación.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: Expediente Técnico.

El edificio está diseñado en clase A (construcción básica) con un valor U de 1,5.





Configuración Estructural.

Debido a lo establecido en la norma y a la categoría de la edificación, las estructuras proyectadas de concreto serán: Aporticado, Muros Estructurales y Albañilería confinada.

Tabla 7: Categoría de la edificación.

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 8: Categoría de la edificación.

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.

Fuente: Expediente Técnico





3.1.2. Cálculos.

3.1.2.1. Cálculos del Estudio Topográfico.

Tabla 9: Cuadro de notas obtenidas en campo.

VERTICE BM1				
ESTACION	POSICION DE ANTEOJO	NUMERO DE REPETICIONES	LECTURA DEL $\angle i$	$\angle i$ PROMEDIO
BM1	BM2	0	0°00'00"	101°04'47"
	BM2 – BM4	1	101°04'14"	
	BM2 – BM4	2	202°08'28"	
	BM2 – BM4	3	303°12'42"	
	BM2 – BM4	4	404°19'09"	

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 10: Vértice Bm2.

VERTICE BM2				
ESTACION	POSICION DE ANTEOJO	NUMERO DE REPETICIONES	LECTURA DEL $\angle i$	$\angle i$ PROMEDIO
BM2	BM3	0	0°00'00"	86°00'24"
	BM3 – BM1	1	86°08'38"	
	BM3 – BM1	2	172°17'16"	
	BM3 – BM1	3	258°25'14"	
	BM3 – BM1	4	344°01'36"	

Fuente: Expediente Técnico





Tabla 11: BM3.

VERTICE BM3				
ESTACION	POSICION DE ANTEOJO	NUMERO DE REPETICIONES	LECTURA DEL < i	< i PROMEDIO
BM3	BM4	0	0°00'00"	82°27'51"
	BM4 – BM2	1	82°33'01"	
	BM4 – BM2	2	165°06'02"	
	BM4 – BM2	3	247°39'03"	
	BM4 – BM2	4	329°51'24"	

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 12: BM4.

VERTICE BM4				
ESTACION	POSICION DE ANTEOJO	NUMERO DE REPETICIONES	LECTURA DEL < i	< i PROMEDIO
BM4	BM1	0	0°00'00"	90°11'06"
	BM1 – BM3	1	90°14'58"	
	BM1 – BM3	2	180°29'16"	
	BM1 – BM3	3	270°44'14"	
	BM1 – BM3	4	360°44'23"	

Fuente: Expediente Técnico





Cálculo de la Poligonal.

Tabla 13: Calculo Poligonal.

PUNTO	LADO	ANGULO PROMEDIO	LONGITUD (m)
BM1	BM1 – BM2	101°04'47"	43.895
BM2	BM2 – BM3	86°00'24"	34.099
BM3	BM3 – BM4	82°27'51"	47.352
BM4	BM4 – BM1	90°11'06"	25.136
SUMA		359°44'08"	150.482

Fuente: Expediente Técnico

Azimut inicial = Z(BM1-BM2) = 304°53'45"

Análisis de cierre angular:

Error máximo permitido (EcMax):

$$EcMax = \pm 5\sqrt{n}$$

Dónde: n: número de lados

$$EcMax = \pm 5\sqrt{4} = 0^\circ 00' 10''$$

Error angular (Ea):

$$\sum <i = 180(n-2)$$

Dónde: $\sum <i$: sum. de ángulos internos

$$Ea = \sum <i - \sum <leidos (<i)$$

n: número de lados

$$Ea = 360^\circ - 359^\circ 44' 08'' = 0^\circ 15' 52''$$

Comparando: $Ea < EcMax$; es aceptable y podemos continuar con el procedimiento.

Compensación de ángulos (Ca):

$$Ca = Ea/n$$

Dónde: n : número de lados

$$Ca = 0^\circ 15' 52'' / 4 = 0^\circ 03' 58''$$





Tabla 14: Compensación de ángulos.

PUNTO	ANGULO PROMEDIO MEDIDO	COMPENSACIÓN ANGULAR (Ca)	ANGULO COMPENSADO
BM1	101°04'47"	0°03'58"	101°08'45"
BM2	86°00'24"	0°03'58"	86°04'22"
BM3	82°27'51"	0°03'58"	82°31'49"
BM4	90°11'06"	0°03'58"	90°15'04"
SUMA	359°44'08"	0°15'52"	360°00'00"

Fuente: Expediente Técnico.

Cálculo de azimut del poligonal:

$$Z^{\circ} = Z^{\circ} \text{ anterior} - \angle i + 180^{\circ}$$

; Si este resultado es mayor de 360° se resta 360°

Donde: Z° : azimut siguiente

$\angle i$: ángulo interno corregido o compensado

$$(\angle i = \angle i + Ca)$$

$\angle i$: ángulo interno medido

Ca : factor de corrección o compensación angular

$$\text{Azimut inicial} = Z(\text{BM1-BM2}) = 304^{\circ}53'45''$$

$$Z(\text{BME-BMD}) = 304^{\circ}53'45'' - 86^{\circ}04'22'' - 180^{\circ} = 38^{\circ}49'23''$$

$$Z(\text{BMD-BMG}) = 38^{\circ}49'23'' - 82^{\circ}31'49'' + 180^{\circ} = 136^{\circ}17'34''$$

$$Z(\text{BMG-BMF}) = 136^{\circ}17'34'' - 90^{\circ}15'04'' + 180^{\circ} = 226^{\circ}02'30''$$

Cálculo de Proyecciones:

Se utiliza las fórmulas

Proyecciones NS= COS(AZIMUT) x distancia Las positivas son

Norte y las negativas Sur





Proyecciones EW=SEN(AZIMUT) x distancia Las positivas son Este y negativas Oeste.

$$\text{Norte } (\Delta Y) = \text{COS Az} * \text{DH}$$

;

$$\text{Este } (\Delta X) = \text{SEN Az} * \text{DH}$$

Tabla 15: Proyecciones.

LADO	AZIMUT	LONGITUD (m)	PROYECCIONES	
			ΔY	ΔX
BM1 – BM2	304°53'45"	43.895	25.111725	-36.002393
BM2 – BM3	38°49'23"	34.099	26.566045	21.377255
BM3 – BM4	136°17'34"	47.352	-34.229816	32.718979
BM4 – BM1	226°02'30"	25.136	-17.447757	-18.094040
SUMA		150.482	0.000197	-0.000198

Fuente: Expediente Técnico

Cálculo de las Coordenadas:

$$E = \sqrt{((\sum \Delta Y)^2 + (\sum \Delta X)^2)}$$

$$E = \sqrt{((0.000197)^2 + (-0.000198)^2)} = 0.00027947$$

Cálculo del error relativo (Er):

$$Er = 1/(P/E)$$

Donde: P: perímetro

E: errorlineal

$$Er = 1/(150.482/0.00027947) = 0.0000018572$$

Dado que el error relativo no deberá ser mayor a 1/1000 o 0.0001

Compensación de errores lineales:

Factores de corrección $CY = -\sum \Delta Y/P$

$$CX = -\sum \Delta X/P$$

$$CY = -(0.000197)/150.482 = -0.00000131$$

$$CX = -(0.000198)/150.482 = -0.00000132$$

Cálculo de las coordenadas parciales:

$$Np = \text{DH} * \text{CY} + \Delta Y$$

$$Ep = \text{DH} * \text{CX} + \Delta X$$

;





Tabla 16: Coordenada Parcial.

LADO	LONGITUD (m)	PROYECCIONES		COORDENADAS PARCIALES	
		ΔY	ΔX	Np	Ep
BM1 – BM2	43.895	25.111725	-36.002393	25.111668	-36.002335
BM2 – BM3	34.099	26.566045	21.377255	26.566001	21.377300
BM3 – BM4	47.352	-34.229816	32.718979	-34.229878	32.719041
BM4 – BM1	25.136	-17.447757	-18.094040	-17.447790	-18.094006
SUMA	150.482	0.000197	-0.000198	0	0

Fuente: Expediente Técnico

Cálculo de las coordenadas absolutas: Para ello se utiliza las siguientes fórmulas:

$$N = N \text{ anterior} + N_p$$

$$E = E \text{ anterior} + E_p$$

Tabla 17: Coordenada Absoluta.

LADO	COORDENADAS PARCIALES		COORDENADAS ABSOLUTAS		PUNTO
	Np	Ep	N	E	
			8601095.5	536710.87	BM1
			33	2	
BM1 – BM2	25.111668	-36.002335	8601120.6	536674.86	BM2
			44	9	
BM2 – BM3	26.566001	21.377300	8601147.2	536696.24	BM3
			10	6	
BM3 – BM4	-34.229878	32.719041	8601112.9	536728.96	BM4
			80	6	





	-17.447790	-	8601095.5	536710.87	
		18.09400	33	2	BM1
BM4 – BM1		6			

Fuente: Expediente Técnico

Cuadro final de datos técnicos de la poligonal:

Tabla 18: Datos de la Poligonal.

LADO	DISTANCIA	COTA	NORTE	ESTE	PUNTO
BM1 – BM2	43.895	3831.000	8601095.533	536710.872	BM1
BM2 – BM3	34.099	3830.115	8601120.644	536674.869	BM2
BM3 – BM4	47.352	3822.013	8601147.210	536696.246	BM3
BM4 – BM1	25.136	3823.174	8601112.980	536728.966	BM4

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 19: BMs realizados.

CUADRO DE BMS REALIZADAS UTM WGS84			
BMS	NORTE	ESTE	COTA
BM1	8601095.533	536710.872	3831.000
BM2	8601120.644	536674.869	3830.115
BM3	8601147.210	536696.246	3822.013
BM4	8601112.980	536728.966	3823.174

Fuente: Expediente Técnico





Tabla 21: Capacidad Portante C1.

FS = 4

B (m)	Df (m)	qu (kg/cm ²)	qADM (kg/cm ²)
1.00	1.50	6.15	1.54
1.30	1.50	6.25	1.56
1.50	1.50	6.32	1.58
2.00	1.50	6.50	1.62
1.00	1.70	6.46	1.62
1.30	1.70	6.57	1.64
1.50	1.70	6.64	1.66
2.00	1.70	6.81	1.70
1.00	1.90	6.78	1.69
1.30	1.90	6.88	1.72
1.50	1.90	6.95	1.74
2.00	1.90	7.13	1.78
1.00	2.00	6.94	1.73
1.30	2.00	7.04	1.76
1.50	2.00	7.11	1.78
2.00	2.00	7.29	1.82

Fuente: Expediente Técnico.





Tabla 22: Capacidad Portante C2.

TEORIA DE TERZAGHI

$$q_u = 1.3 C N_C + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

Datos:

- C = 0.10 kg/cm²
- g = 1.57 gr/cm³
- D_f = 1.50 m
- f = 19.23° f' = 13.09° (ángulo de fricción interna corregido)

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

N_c' = 16.560

N_q' = 6.700

N_γ' = 3.070

FS = 3

FS = 3.5

B (m)	Df (m)	q _u (kg/cm ²)	q _{ADM} (kg/cm ²)
1.00	1.50	3.64	1.21
1.30	1.50	3.68	1.23
1.50	1.50	3.71	1.24
2.00	1.50	3.79	1.26
1.00	1.70	3.90	1.30
1.30	1.70	3.94	1.31
1.50	1.70	3.97	1.32
2.00	1.70	4.05	1.35
1.00	1.90	4.16	1.39
1.30	1.90	4.20	1.40
1.50	1.90	4.23	1.41
2.00	1.90	4.30	1.43
1.00	2.00	4.29	1.43
1.30	2.00	4.33	1.44
1.50	2.00	4.36	1.45
2.00	2.00	4.43	1.48

B (m)	Df (m)	q _u (kg/cm ²)	q _{ADM} (kg/cm ²)
1.00	1.50	3.64	1.04
1.30	1.50	3.68	1.05
1.50	1.50	3.71	1.06
2.00	1.50	3.79	1.08
1.00	1.70	3.90	1.11
1.30	1.70	3.94	1.13
1.50	1.70	3.97	1.13
2.00	1.70	4.05	1.16
1.00	1.90	4.16	1.19
1.30	1.90	4.20	1.20
1.50	1.90	4.23	1.21
2.00	1.90	4.30	1.23
1.00	2.00	4.29	1.23
1.30	2.00	4.33	1.24
1.50	2.00	4.36	1.25
2.00	2.00	4.43	1.27

Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 23: Capacidad Portante C2.

FS

4

B (m)	Df (m)	qu (kg/cm ²)	qADM (kg/cm ²)
1.00	1.50	3.64	0.91
1.30	1.50	3.68	0.92
1.50	1.50	3.71	0.93
2.00	1.50	3.79	0.95
1.00	1.70	3.90	0.98
1.30	1.70	3.94	0.99
1.50	1.70	3.97	0.99
2.00	1.70	4.05	1.01
1.00	1.90	4.16	1.04
1.30	1.90	4.20	1.05
1.50	1.90	4.23	1.06
2.00	1.90	4.30	1.08
1.00	2.00	4.29	1.07
1.30	2.00	4.33	1.08
1.50	2.00	4.36	1.09
2.00	2.00	4.43	1.11

Fuente: Laboratorio Geozu.

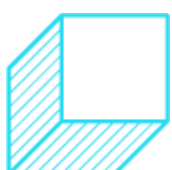




Tabla 24: Capacidad Portante C3.

TEORIA DE TERZAGHI

$$q_u = 1.3 C N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

Datos:

- C = 0.07 kg/cm²
- g = 1.80 gr/cm³
- D_f = 1.50 m
- f = 25.80° f' = 17.86° (ángulo de fricción interna corregido)

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

- Ne' = 27.090
- Nq' = 14.210
- Ng' = 9.890
- FS = 3

FS = 3.5

B (m)	Df (m)	qu (kg/cm ²)	qADM (kg/cm ²)
0.50	0.50	4.10	1.37
1.00	0.50	4.46	1.49
1.50	0.50	4.81	1.60
2.00	0.50	5.17	1.72
0.50	1.00	5.38	1.79
1.00	1.00	5.74	1.91
1.50	1.00	6.09	2.03
2.00	1.00	6.45	2.15
0.50	1.50	6.66	2.22
1.00	1.50	7.01	2.34
1.50	1.50	7.37	2.46
2.00	1.50	7.73	2.58
0.50	2.00	7.94	2.65
1.00	2.00	8.29	2.76
1.50	2.00	8.65	2.88
2.00	2.00	9.00	3.00

B (m)	Df (m)	qu (kg/cm ²)	qADM (kg/cm ²)
0.50	0.50	4.10	1.17
1.00	0.50	4.46	1.27
1.50	0.50	4.81	1.37
2.00	0.50	5.17	1.48
0.50	1.00	5.38	1.54
1.00	1.00	5.74	1.64
1.50	1.00	6.09	1.74
2.00	1.00	6.45	1.84
0.50	1.50	6.66	1.90
1.00	1.50	7.01	2.00
1.50	1.50	7.37	2.11
2.00	1.50	7.73	2.21
0.50	2.00	7.94	2.27
1.00	2.00	8.29	2.37
1.50	2.00	8.65	2.47
2.00	2.00	9.00	2.57

Fuente: Laboratorio Geozu.



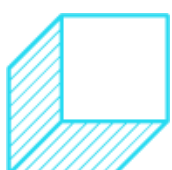


Tabla 25: Capacidad Portante C3.

FS = 4

B (m)	Df (m)	qu (kg/cm ²)	qADM (kg/cm ²)
0.50	0.50	4.10	1.03
1.00	0.50	4.46	1.11
1.50	0.50	4.81	1.20
2.00	0.50	5.17	1.29
0.50	1.00	5.38	1.34
1.00	1.00	5.74	1.43
1.50	1.00	6.09	1.52
2.00	1.00	6.45	1.61
0.50	1.50	6.66	1.66
1.00	1.50	7.01	1.75
1.50	1.50	7.37	1.84
2.00	1.50	7.73	1.93
0.50	2.00	7.94	1.98
1.00	2.00	8.29	2.07
1.50	2.00	8.65	2.16
2.00	2.00	9.00	2.25

Fuente: Laboratorio Geozu.

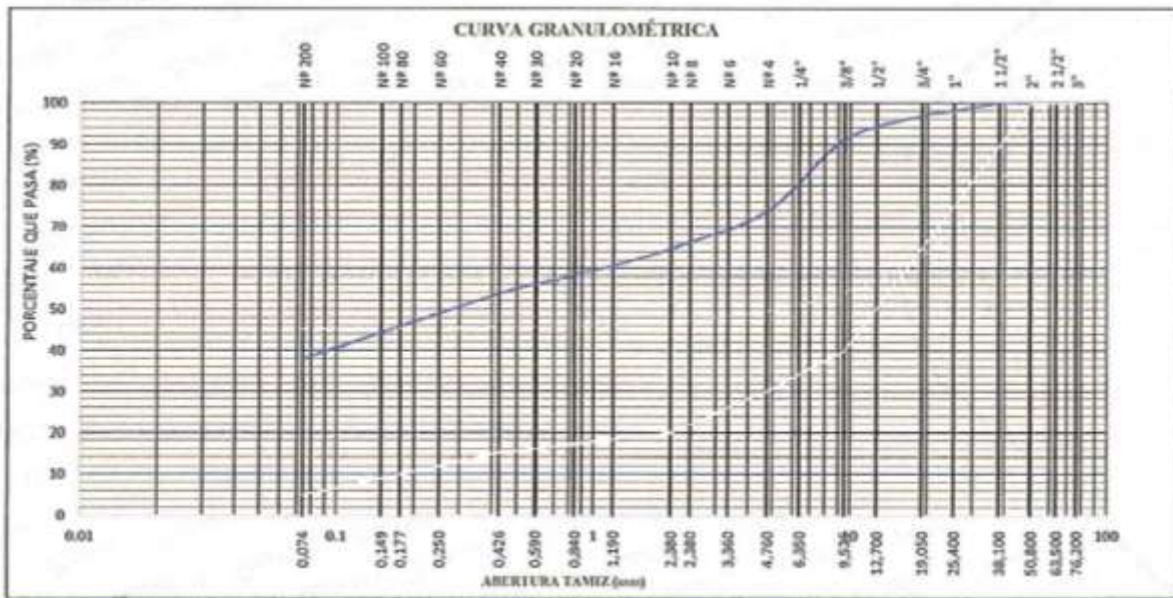




Análisis Granulométrico por tamizado.

Tabla 26: Resultados de Calicata N°1.

Tamaño nominal de la malla (mm)	ABERTURA (mm)	(g) PESO RETENIDO	(%) PARCIAL RETENIDO	(%) ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200	0,0	0,0	100,0	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D-2216): CH = 5,90 %
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	100,0	LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D413-D424): LL = 28,40 % LP = 22,10 % IP = 6,30 %
2"	50,800	0,0	0,0	100,0	Clasificación: SUCS: SC-SM (Arena arcillosa limosa con grava)
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	40,0	1,9	98,1	
3/4"	19,050	45,0	1,4	96,6	
3/8"	9,525	100,0	5,6	91,2	
N° 4	4,750	500,0	17,3	73,9	
N° 10	2,000	256,4	9,2	64,7	GRAVA > N° 4 = 26,12 %
N° 20	0,840	216,3	6,5	58,2	ARENA < N° 4 = 35,90 %
N° 40	0,425	145,4	4,4	53,8	FINOS < N° 200 = 37,98 %
N° 200	0,075	311,5	15,8	38,0	RESERVACIONES:
-200		1218,5	38,0	-	
Peso Inicial:		3235,0	100,0		



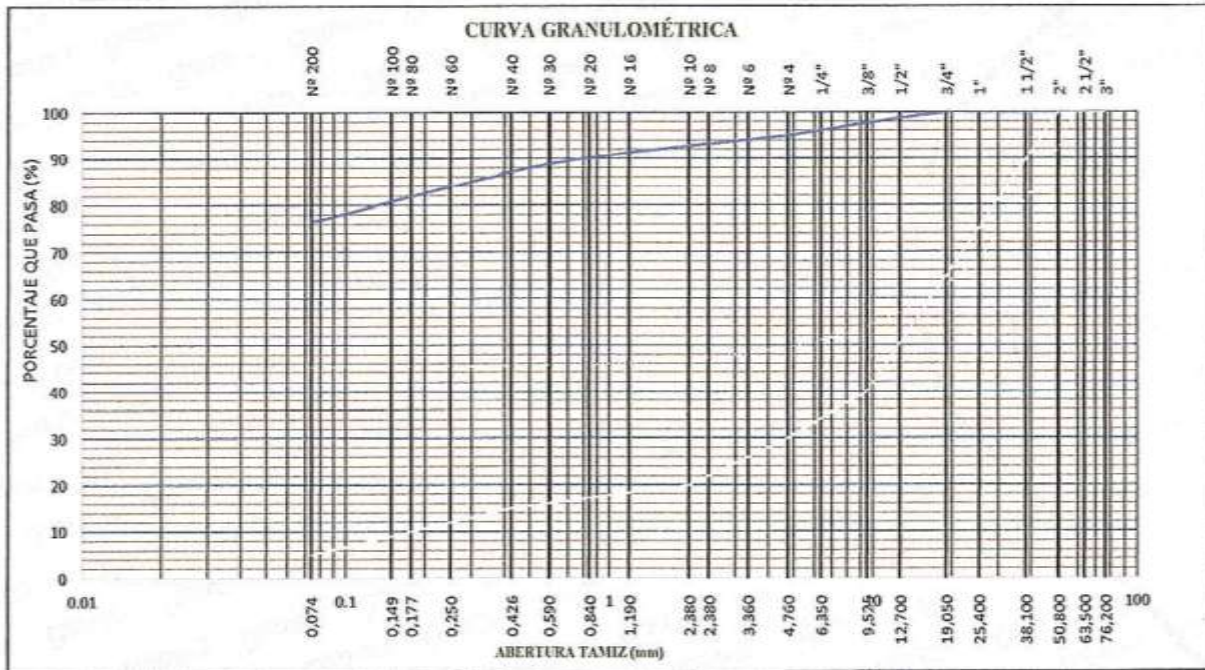
Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 27: Resultados de C N°2.

TAMIZ MESH EQUIVALEN- A	ABERTURA (mm)	(gr) PESO RETENIDO	(%) PARCIAL RETENIDO	(%) ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0	0.0	100.0	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D-2216) :
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0	CH= 6.40 %
2"	50.800	0.0	0.0	100.0	LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D423-D424):
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	100.0	LL= 25.60 %
1"	25.400	0.0	0.0	100.0	LP= 16.70 %
3/4"	19.050	0.0	0.0	100.0	IP= 8.90 %
3/8"	9.525	46.0	2.3	97.7	Clasificación:
N° 4	4.760	52.0	2.6	95.1	SUCS: CL (Arcilla ligera con arena)
N° 10	2.000	46.0	2.3	92.8	GRAVA > N°4 = 4.90 %
N° 20	0.840	52.0	2.6	90.2	ARENA < N°4 = 18.60 %
N° 40	0.426	62.0	3.1	87.1	FINOS < N°200 = 76.50 %
N° 200	0.074	212.0	10.6	76.5	OBSERVACIONES :
-200		1510.0	76.5	-	
Peso Inicial:		2000.0	100.0		



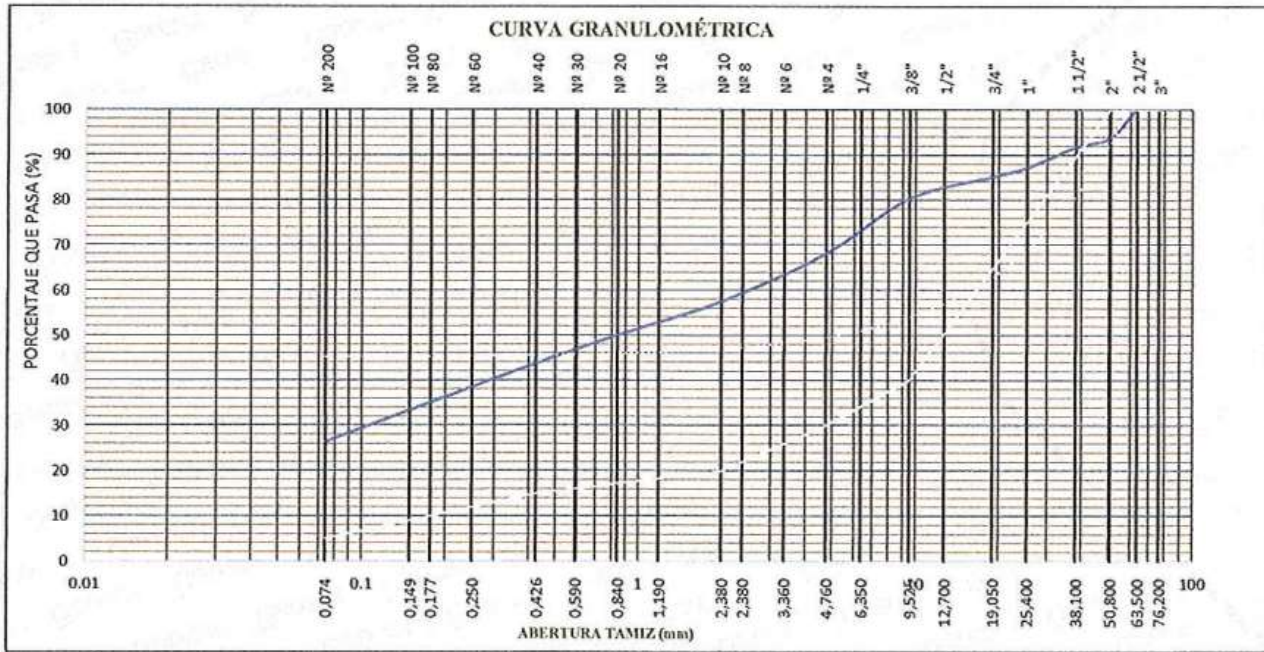
Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 28: Resultados de Calicata N°3.

TAMIZ SEGUN AMERICANA	ABERTURA (mm)	(gr) PESO RETENIDO	(%) PARCIAL RETENIDO	(%) ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0		100.0	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D-2216) :
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0	CH= 7.20 %
2"	50.800	150.0	6.2	93.8	LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D423-D424):
1 1/2"	38.100	50.0	2.1	91.7	LL = 27.00 %
1"	25.400	110.0	4.5	87.2	LP = 18.90 %
3/4"	19.050	50.0	2.1	85.1	IP = 8.10 %
3/8"	9.525	115.0	4.8	80.4	Clasificación:
N° 4	4.760	295.0	12.2	68.2	SUCS : SC (Arcilla arcillosa con grava)
N° 10	2.000	237.4	10.6	57.5	GRAVA > N°4 = 31.82 %
N° 20	0.840	181.5	7.5	50.0	ARENA < N°4 = 41.73 %
N° 40	0.426	151.8	6.3	43.8	FINOS < N°200 = 26.45 %
N° 200	0.074	419.1	17.3	26.5	OBSERVACIONES :
-200		640.2	26.5	-	
Peso Inicial:		2420.0	100.0		



Fuente: Laborarotio Geozu.



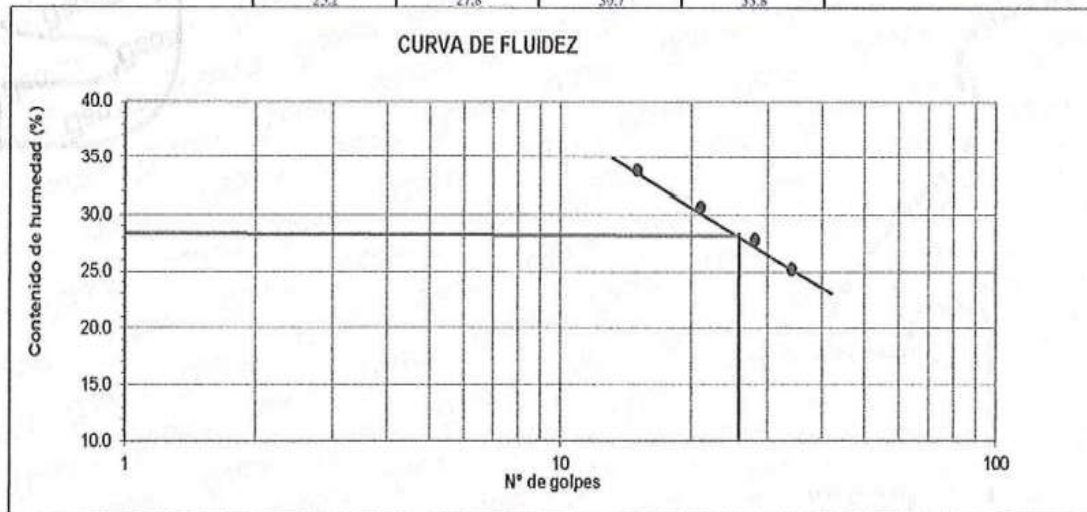


Límite de Consistencia.

Tabla 29: Resultados de Calicata N°1.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	: C-01	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF (m)	: 3,00 m.	NIVEL FREATICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 25/03/2019

SUELO HÚMEDO	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	61.0	55.3	60.0	59.8	55.4	54.3
SUELO SECO	51.6	46.4	49.3	48.3	48.9	47.7
PESO DEL AGUA	9.4	8.9	10.7	11.5	6.5	6.6
PESO TARA	14.3	14.4	14.4	14.3	19.1	18.5
SUELO SECO	37.3	32.0	34.9	34.0	29.8	29.2
% DE HUMEDAD	25.2	27.8	30.7	33.8	21.8	22.5
	34	28	21	15	22.1	
	25.2	27.8	30.7	33.8		



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
28.4	22.1	6.3

Fuente: Laboratorio Geozu.

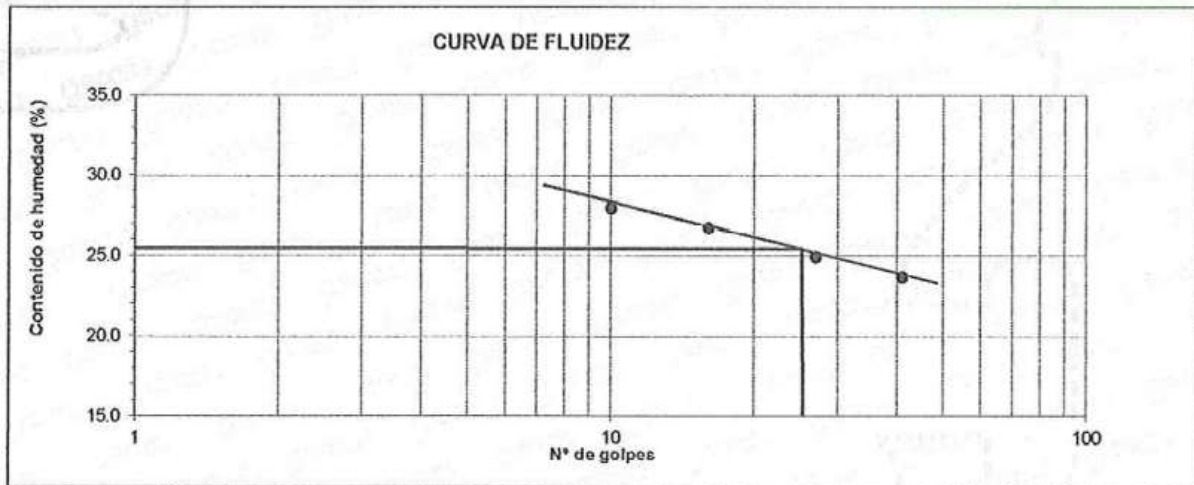




Tabla 30: Resultados de C N°2.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	: C-02	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF (m)	: 3,00 m.	NIVEL FREATICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 25/03/2019

	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
SUELO HÚMEDO	56.8	54.7	59.4	66.1	51.2	58.5
SUELO SECO	50.2	48.3	51.6	56.6	47.1	53.4
PESO DEL AGUA	6.6	6.4	7.8	9.5	4.1	5.1
PESO TARA	22.3	22.6	22.4	22.6	22.6	22.6
SUELO SECO	27.9	25.7	29.2	34.0	24.5	30.8
% DE HUMEDAD	23.7	24.9	26.7	27.9	16.8	16.6
	41	27	16	10	16.7	
	23.7	24.9	26.7	27.9		



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
25.6	16.7	8.9

Fuente: Laboratorio Geozu.

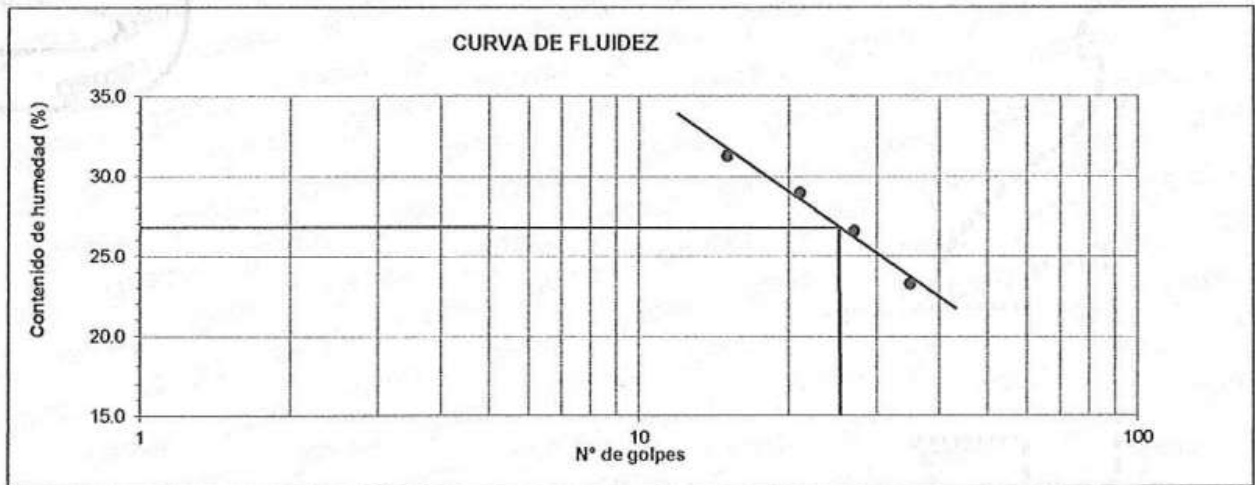




Tabla 31: Calicata N°3.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	: C-03	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF (m)	: 3.00 m.	NIVEL FREÁTICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 25/03/2019

SUELO HÚMEDO	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	59.3	44.4	59.4	60.9	42.5	41.1
SUELO SECO	50.8	38.1	49.3	49.8	38.6	37.6
PESO DEL AGUA	8.5	6.3	10.1	11.1	3.9	3.5
PESO TARA	14.3	14.4	14.4	14.3	19.1	18.5
SUELO SECO	36.5	23.7	34.9	35.5	19.5	19.1
% DE HUMEDAD	23.3	26.6	28.9	31.3	19.7	18.1
	35	27	21	15	18.9	
	23.3	26.6	28.9	31.3		



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
27.0	18.9	8.1

Fuente: Laboratorio Geozu.





Corte Directo

Tabla 32: Resultados de Calicata N°1.

Fuerza (kg)	0.50		1.00		2.00	
Etapa	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)	2.00	1.95	2.00	1.91	2.00	1.77
Lado (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Area (cm ²)	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Humedad (%)	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
Densidad natural (gr/cm ³)	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
Densidad seca (gr/cm ³)	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
W anillo (gr)	136.70	136.70	136.70	136.70	138.20	138.20
W anillo + muestra (gr)	250.30	250.30	252.90	252.90	249.10	249.10
Volumen de anillo (cm ³)	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00

N° DE ENSAYO	ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N
LECTURA	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0
	0.0030	0.0016	5.0	0.0030	0.0022	15.0	0.0030	0.0027	25.0
	0.0060	0.0025	9.0	0.0060	0.0032	21.0	0.0060	0.0043	40.0
	0.0012	0.0035	13.0	0.0012	0.0059	30.0	0.0012	0.0090	50.0
	0.0018	0.0041	19.0	0.0018	0.0082	40.0	0.0018	0.0162	60.0
	0.0030	0.0048	28.0	0.0030	0.0123	60.0	0.0030	0.0215	82.0
	0.0045	0.0075	40.0	0.0045	0.0167	70.0	0.0045	0.0268	95.0
	0.0060	0.0085	50.0	0.0060	0.0176	80.0	0.0060	0.0352	120.0
	0.0075	0.0099	50.0	0.0075	0.0199	90.0	0.0075	0.0379	145.0
	0.0090	0.0123	60.0	0.0090	0.0231	105.0	0.0090	0.0420	170.0
	0.1050	0.0129	70.0	0.1050	0.0257	120.0	0.1050	0.0451	225.0
	0.1200	0.0144	80.0	0.1200	0.0265	130.0	0.1200	0.0592	245.0
	0.1500	0.0158	90.0	0.1500	0.0294	145.0	0.1500	0.0649	275.0
	0.1800	0.0176	100.0	0.1800	0.0305	160.0	0.1800	0.0629	302.0
	0.2100	0.0188	110.0	0.2100	0.0390	176.0	0.2100	0.0751	320.0
	0.2400	0.0196	115.0	0.2400	0.0330	180.0	0.2400	0.0769	335.0
	0.2700	0.0199	117.0	0.2700	0.0365	189.0	0.2700	0.0885	336.0
	0.3000	0.0193	119.0	0.3000	0.0345	193.0	0.3000	0.0891	338.0
0.3600	0.0195	120.0	0.3600	0.0349	195.0	0.3600	0.0915	340.0	

Fuente: Laboratorio Geozu.

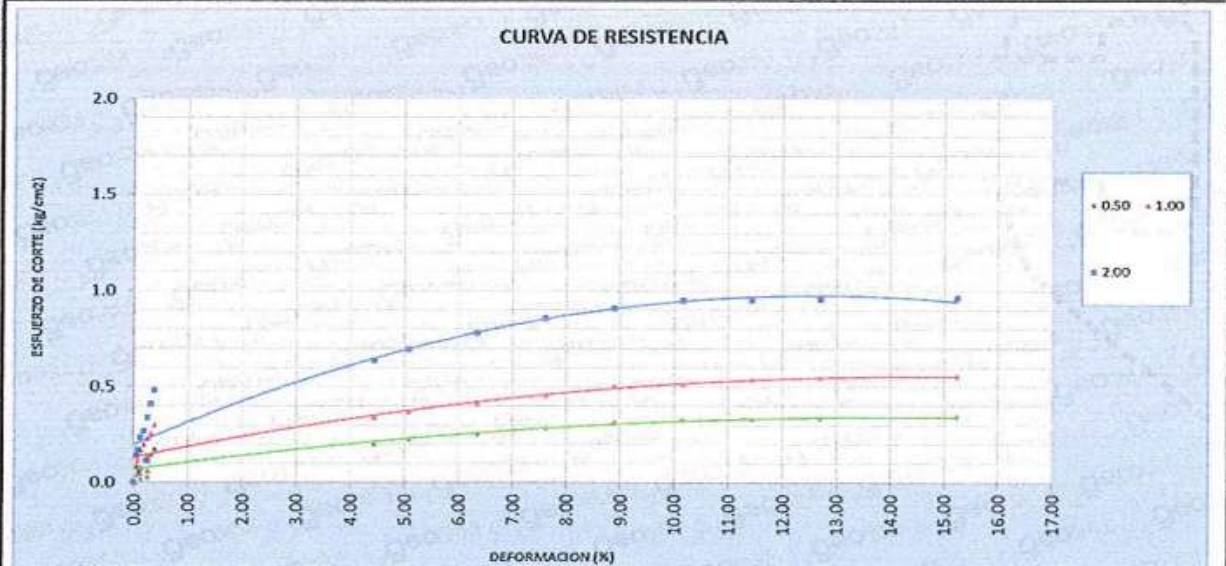




Tabla 33: Calicata N°1.

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-01	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF. (m)	: 3.00	NIVEL FREÁTICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 25/03/2019

ESPECIMEN 1				ESPECIMEN 2				ESPECIMEN 3			
DH(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)	DH(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)	DH(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)
0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.0000
0.13	0.20	0.0142	0.0283	0.13	0.28	0.0425	0.0425	0.13	0.34	0.0708	0.0354
0.25	0.32	0.0255	0.0510	0.25	0.41	0.0595	0.0595	0.25	0.54	0.1133	0.0566
0.05	0.44	0.0368	0.0736	0.05	0.74	0.0849	0.0849	0.05	1.14	0.1416	0.0708
0.08	0.52	0.0538	0.1076	0.08	1.04	0.1133	0.1133	0.08	2.05	0.1699	0.0849
0.13	0.61	0.0793	0.1586	0.13	1.56	0.1699	0.1699	0.13	2.73	0.2322	0.1161
0.19	0.95	0.1133	0.2265	0.19	2.12	0.1982	0.1982	0.19	3.40	0.2690	0.1345
0.25	1.07	0.1416	0.2832	0.25	2.24	0.2265	0.2265	0.25	4.47	0.3398	0.1699
0.32	1.26	0.1416	0.2832	0.32	2.53	0.2548	0.2548	0.32	4.81	0.4106	0.2053
0.38	1.56	0.1699	0.3398	0.38	2.93	0.2973	0.2973	0.38	5.33	0.4814	0.2407
4.45	1.64	0.1982	0.3964	4.45	3.26	0.3398	0.3398	4.45	5.72	0.6371	0.3186
5.08	1.83	0.2265	0.4531	5.08	3.36	0.3681	0.3681	5.08	7.52	0.6937	0.3469
6.35	2.01	0.2548	0.5097	6.35	3.73	0.4106	0.4106	6.35	8.24	0.7787	0.3893
7.62	2.24	0.2832	0.5663	7.62	3.87	0.4531	0.4531	7.62	7.98	0.8551	0.4276
8.89	2.39	0.3115	0.6229	8.89	4.95	0.4984	0.4984	8.89	9.54	0.9061	0.4531
10.16	2.49	0.3256	0.6513	10.16	4.19	0.5097	0.5097	10.16	9.77	0.9486	0.4743
11.43	2.52	0.3313	0.6626	11.43	4.64	0.5352	0.5352	11.43	11.24	0.9514	0.4757
12.70	2.44	0.3370	0.6739	12.70	4.38	0.5465	0.5465	12.70	11.31	0.9571	0.4785
15.24	2.48	0.3398	0.6796	15.24	4.43	0.5522	0.5522	15.24	11.62	0.9627	0.4814



Fuente: Laboratorio Geozu.

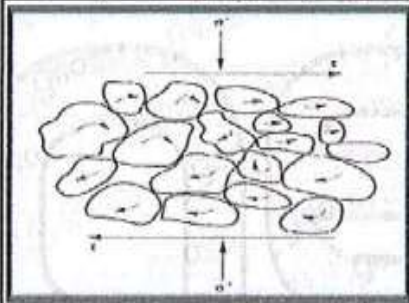




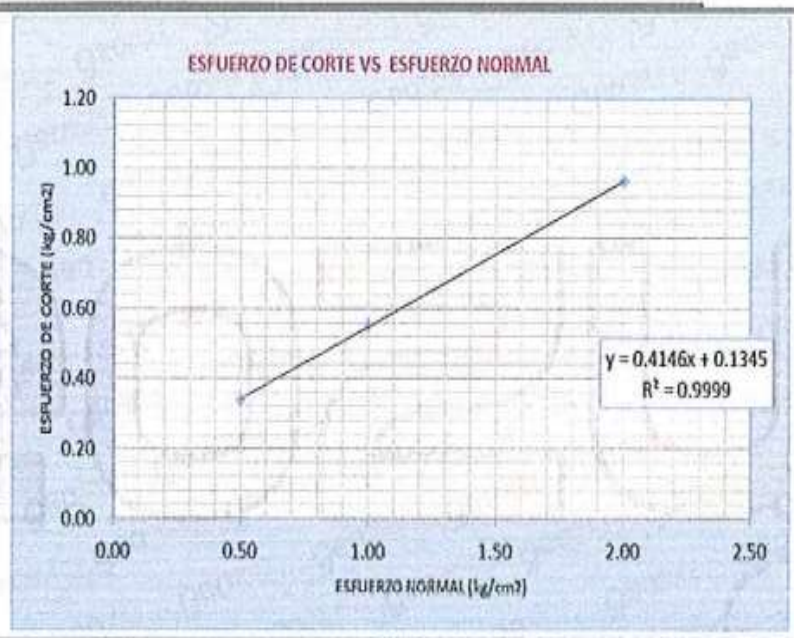
Tabla 34: Calicata N°1.

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-01	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF. (m)	: 3.00	NIVEL FREÁTICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 25/03/2019

Ensayo de corte	Especim.	Es. norma. (kg/cm ²)	Es. corte (kg/cm ²)
Valores obtenidos	1	0.50	0.34
	2	1.00	0.55
	3	2.00	0.96



Parametros de resistencia		
A. Cohesion	c	0.13
B. Angulo de friccion	Ø	22.5



Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 35: Calicata N°2.

Fuerza (kg)	0.50		1.00		2.00	
Etapa	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)	2.00	1.95	2.00	1.95	2.00	1.91
Lado (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Area (cm ²)	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Humedad (%)	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
Densidad natural (gr/cm ³)	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
Densidad seca (gr/cm ³)	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
W anillo (gr)	136.70	136.70	136.70	136.70	138.20	138.20
W anillo + muestra (gr)	250.30	250.30	252.90	252.90	249.10	249.10
Volumen de anillo (cm ³)	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00

N° DE ENSAYO	ESPECIMEN 1			ESPECTIMEN 2			ESPECIMEN 3		
	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N
LECTURA	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0
	0.0048	0.0016	18.0	0.0048	0.0022	22.1	0.0048	0.0027	22.0
	0.0118	0.0025	24.0	0.0118	0.0032	34.1	0.0118	0.0043	40.0
	0.0237	0.0035	29.4	0.0237	0.0059	55.2	0.0237	0.0090	96.5
	0.0355	0.0041	38.4	0.0355	0.0082	82.4	0.0355	0.0162	140.5
	0.0473	0.0048	47.0	0.0473	0.0123	113.4	0.0473	0.0215	210.0
	0.0590	0.0075	71.0	0.0590	0.0167	147.8	0.0590	0.0268	275.0
	0.0708	0.0085	85.0	0.0708	0.0176	166.4	0.0708	0.0352	320.0
	0.0826	0.0099	94.5	0.0826	0.0199	187.5	0.0826	0.0379	350.0
	0.0945	0.0123	108.4	0.0945	0.0231	204.2	0.0945	0.0420	412.0
	0.1062	0.0129	115.4	0.1062	0.0257	239.1	0.1062	0.0451	460.5
	0.1182	0.0144	132.1	0.1182	0.0265	255.2	0.1182	0.0592	490.6
	0.1418	0.0158	147.5	0.1418	0.0294	285.4	0.1418	0.0649	530.4
	0.1653	0.0176	165.4	0.1653	0.0305	312.6	0.1653	0.0629	555.2
	0.1890	0.0188	179.5	0.1890	0.0390	331.8	0.1890	0.0751	569.5
	0.2125	0.0196	182.4	0.2125	0.0330	339.4	0.2125	0.0769	578.1
	0.2363	0.0199	186.2	0.2363	0.0365	447.1	0.2363	0.0885	580.1
	0.2599	0.0193	189.4	0.2599	0.0345	499.8	0.2599	0.0891	565.2
0.2835	0.0199	223.0	0.2835	0.0199	502.6	0.2835	0.0351	482.0	

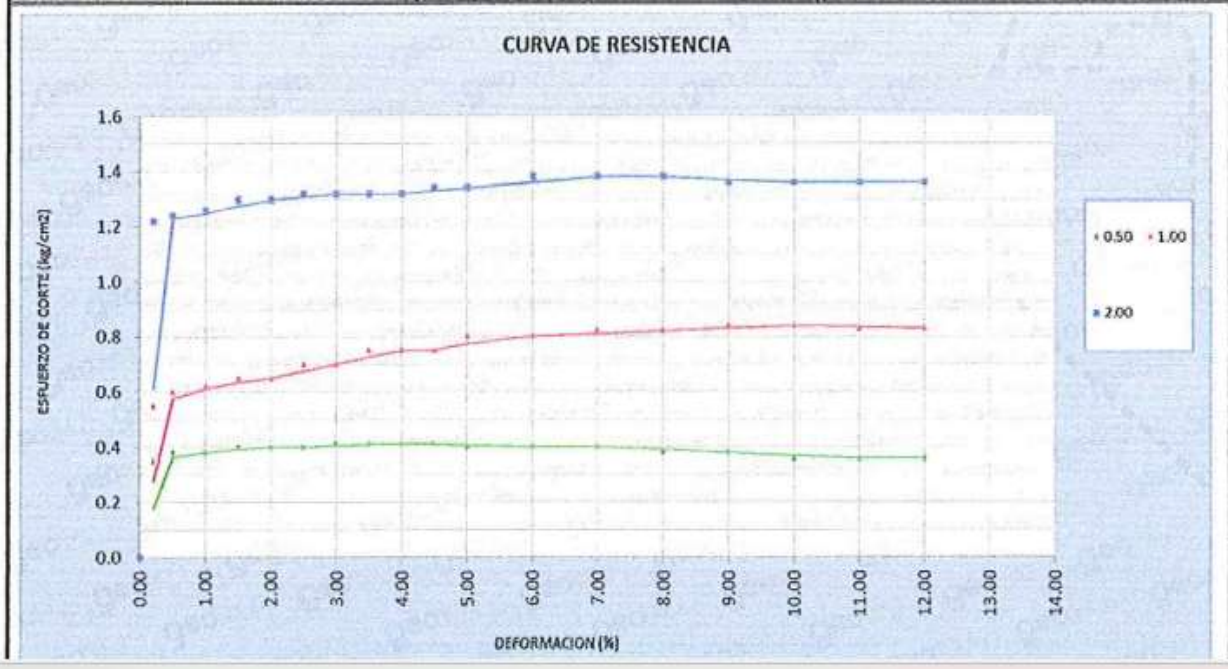
Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 36: Calicata N°2.

ESPECIMEN 1				ESPECIMEN 2				ESPECIMEN 3			
DII(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)	DII(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)	DH(%)	DV(%)	Es. corte (kg/cm2)	Es. norma. (kg/cm2)
0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.0000
0.20	0.20	0.3500	0.4200	0.20	0.28	0.5500	0.5300	0.20	0.34	1.2200	0.4000
0.50	0.32	0.3800	0.8400	0.50	0.41	0.6000	0.6100	0.50	0.54	1.2400	0.4900
1.00	0.44	0.3800	0.9100	1.00	0.74	0.6200	0.6800	1.00	1.14	1.2600	0.5800
1.50	0.52	0.4000	0.9000	1.50	1.04	0.6500	0.7100	1.50	2.05	1.3000	0.6300
2.00	0.61	0.4000	0.8600	2.00	1.56	0.6500	0.7200	2.00	2.73	1.3000	0.6400
2.50	0.95	0.4000	0.8300	2.50	2.12	0.7000	0.7300	2.50	3.40	1.3200	0.6600
3.00	1.07	0.4100	0.8000	3.00	2.24	0.7000	0.7300	3.00	4.47	1.3200	0.6800
3.50	1.26	0.4100	0.7800	3.50	2.53	0.7500	0.7400	3.50	4.81	1.3200	0.7000
4.00	1.56	0.4100	0.7700	4.00	2.93	0.7500	0.7500	4.00	5.33	1.3200	0.7100
4.50	1.64	0.4100	0.7600	4.50	3.26	0.7500	0.7500	4.50	5.72	1.3400	0.7100
5.00	1.83	0.4000	0.7500	5.00	3.36	0.8000	0.7500	5.00	7.52	1.3400	0.7200
6.00	2.01	0.4000	0.7200	6.00	3.73	0.8000	0.7400	6.00	8.24	1.3800	0.7200
7.00	2.24	0.4000	0.7000	7.00	3.87	0.8200	0.7200	7.00	7.98	1.3800	0.7200
8.00	2.39	0.3800	0.6800	8.00	4.95	0.8200	0.7200	8.00	9.54	1.3800	0.7200
9.00	2.49	0.3800	0.6700	9.00	4.19	0.8400	0.7200	9.00	9.77	1.3600	0.7200
10.00	2.52	0.3600	0.6700	10.00	4.64	0.8400	0.7100	10.00	11.24	1.3600	0.7200
11.00	2.44	0.3600	0.6700	11.00	4.38	0.8300	0.7100	11.00	11.31	1.3600	0.7200
12.00	2.52	0.3600	0.6700	12.00	2.52	0.8300	0.7100	12.00	4.45	1.3600	0.9200

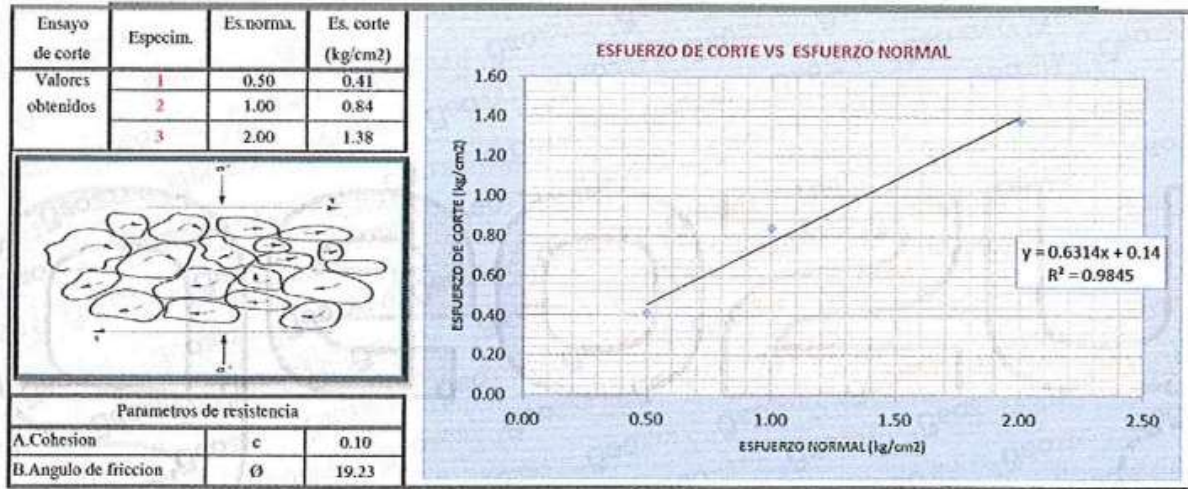


Fuente: Laboratio Geozu





Tabla 37: Calicata N°2.



Fuente: Laboratio Geozu.

Tabla 38: Resultados de Calicata N°3.

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-03	ESTRUCTURA	: Cimentación
PROF. (m)	: 3.00	NIVEL FREÁTICO	: No se encontró
ESTADO	: Natural	FECHA	: 15/03/2019

Fuerza (kg)	0.50		1.00		2.00	
Etapas	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)	2.00	1.95	2.00	1.90	2.00	1.77
Lado (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Area (cm ²)	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Humedad (%)	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Densidad natural (gr/cm ³)	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
Densidad seca (gr/cm ³)	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
W anillo (gr)	136.70	136.70	136.70	136.70	138.20	138.20
W anillo + muestra (gr)	250.30	250.30	252.90	252.90	249.10	249.10
Volumen de anillo (cm ³)	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00

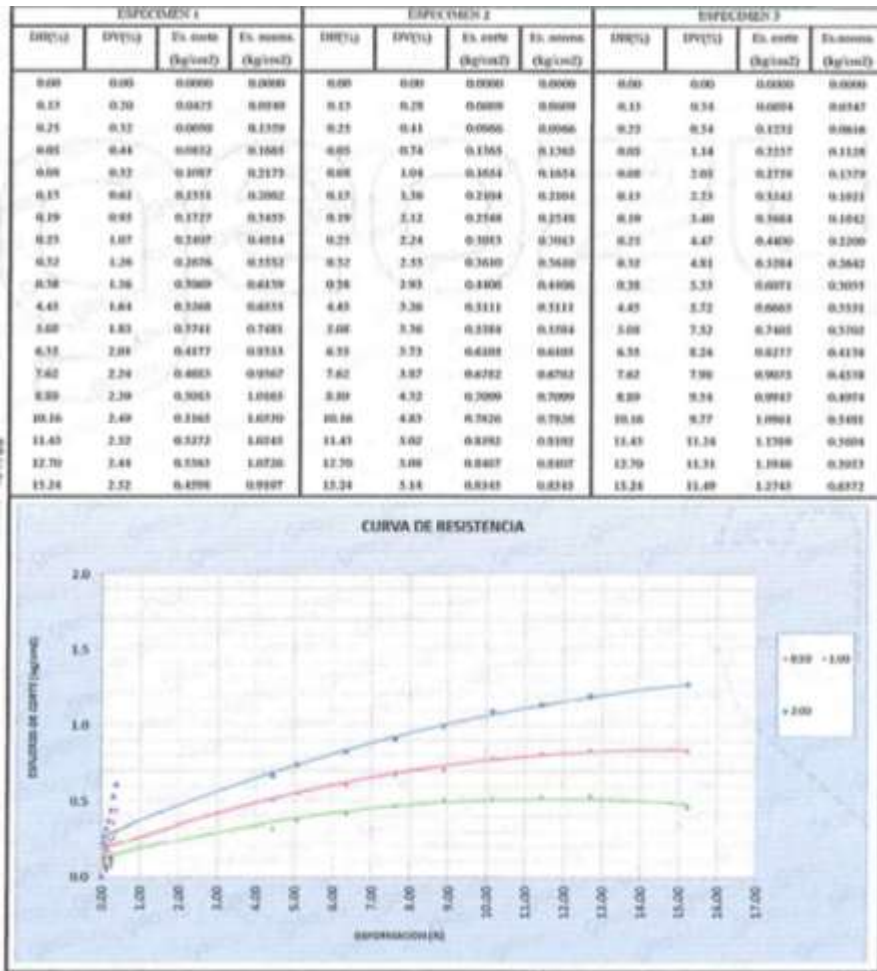
N° DE ENSAYO	ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N	DH(pulg)	DV(pulg)	N
	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0000	0.0000	0.0
	0.0030	0.0016	15.0	0.0030	0.0022	21.5	0.0030	0.0027	24.3
	0.0060	0.0025	24.0	0.0060	0.0032	34.1	0.0060	0.0043	43.5
	0.0012	0.0035	29.4	0.0012	0.0059	48.2	0.0012	0.0090	79.7
	0.0018	0.0044	38.4	0.0018	0.0082	58.4	0.0018	0.0162	97.4
	0.0030	0.0048	47.0	0.0030	0.0123	74.3	0.0030	0.0215	114.5
	0.0045	0.0075	61.0	0.0045	0.0167	90.0	0.0045	0.0268	130.1
	0.0060	0.0085	85.0	0.0060	0.0176	106.4	0.0060	0.0352	155.4
	0.0075	0.0099	94.5	0.0075	0.0199	127.5	0.0075	0.0370	186.6
	0.0090	0.0123	108.4	0.0090	0.0231	155.6	0.0090	0.0420	214.4
	0.1050	0.0139	115.4	0.1050	0.0237	180.5	0.1050	0.0451	235.3
	0.1200	0.0144	132.1	0.1200	0.0265	197.2	0.1200	0.0392	261.5
	0.1500	0.0155	147.5	0.1500	0.0294	215.6	0.1500	0.0649	292.3
	0.1800	0.0176	165.4	0.1800	0.0305	239.5	0.1800	0.0629	320.5
	0.2100	0.0188	179.5	0.2100	0.0340	250.7	0.2100	0.0751	351.3
	0.2400	0.0196	182.4	0.2400	0.0380	276.4	0.2400	0.0769	387.1
	0.2700	0.0199	186.2	0.2700	0.0395	289.3	0.2700	0.0985	402.2
	0.3000	0.0193	189.4	0.3000	0.0400	296.9	0.3000	0.0991	421.9
	0.3600	0.0199	162.4	0.3600	0.0405	294.7	0.3600	0.0905	450.1

Fuente: Laboratorio Geozu.





Tabla 39: Resultados de Calicata N°3.



Fuente: Laboratorio Geozu.

Tabla 40: Resultados de Calicata N°3.



Fuente: Laboratorio Geozu.





Agresión del Suelo a la Cimentación.

Tabla 41: Resultados de ensayos químicos C1.

MUESTRA	PROFUNDIDAD	ESTRUCTURA	CLORURO (ppm)	SO ₄ (ppm)	S.S.T. (ppm)
C-01	3.00 m.	Cimentación	90.00	106.00	210.00

Fuente: Expediente Técnico.

Tabla 42: Resultados de ensayos químicos C2.

MUESTRA	PROFUNDIDAD	ESTRUCTURA	CLORURO (ppm)	SO ₄ (ppm)	S.S.T. (ppm)
C-02	3.00 m.	Cimentación	73.00	97.00	169.00

Fuente: Expediente Técnico.

Tabla 43: Resultados de ensayos químicos C3.

MUESTRA	PROFUNDIDAD	ESTRUCTURA	CLORURO (ppm)	SO ₄ (ppm)	S.S.T. (ppm)
C-03	3.00 m.	Cimentación	109.00	123.00	217.00

Fuente: Expediente Técnico.





Cálculo de Espectro.

Tabla 44: Espectro xx.

ESPECTRO DE DISEÑO - NTE E.030 Actualizada (Dirección XX)

Departamento: Huancavelica
 Provincia: Acobamba
 Distrito: Andabamba
 Categoría: A2
 Zona: Z2
 Suelo: S3
 Sistema Estructural: DUAL
 Verificación de Regular en planta
 Irregularidad: Regular en altura

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

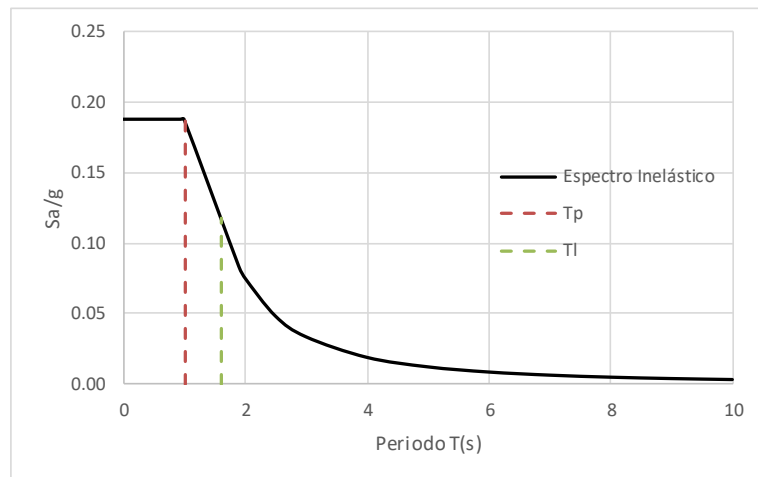
$$S_g = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Ia= 1.00
 Ip= 1.00

Z= 0.25
 U= 1.5
 S= 1.4
 TP (S) 1
 TL (S) 1.6
 R₀= 7
 R= 7

T < T_p C=2,5
 T_p < T < T_l C=2,5 · (T_p/T)
 T > T_l C=2,5 · (T_p/T)²

T	C	ZUCS/R
0.00	2.5	0.1875
0.02	2.5	0.1875
0.04	2.5	0.1875
0.06	2.5	0.1875
0.08	2.5	0.1875
0.10	2.5	0.1875
0.12	2.5	0.1875
0.14	2.5	0.1875
0.16	2.5	0.1875
0.18	2.5	0.1875
0.20	2.5	0.1875
0.25	2.5	0.1875
0.30	2.5	0.1875
0.35	2.5	0.1875
0.40	2.5	0.1875
0.45	2.5	0.1875
0.50	2.5	0.1875
0.55	2.5	0.1875
0.60	2.5	0.1875
0.65	2.5	0.1875
0.70	2.5	0.1875
0.75	2.5	0.1875
0.80	2.5	0.1875
0.85	2.5	0.1875
0.90	2.5	0.1875
0.95	2.5	0.1875
1.00	2.5	0.1875
1.90	1.1080	0.0831
2.00	1.0000	0.0750
2.50	0.6400	0.0480
3.00	0.4444	0.0333
4.00	0.2500	0.0188
5.00	0.1600	0.0120
6.00	0.1111	0.0083
7.00	0.0816	0.0061
8.00	0.0625	0.0047
9.00	0.0494	0.0037
10.00	0.0400	0.0030



Fuente: Expediente Técnico

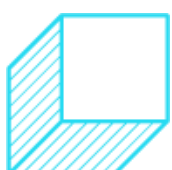




Tabla 45: Espectro yy.

ESPECTRO DE DISEÑO - NTE E.030 Actualizada (Dirección YY)

Departamento: Huancavelica
 Provincia: Acobamba
 Distrito: Andabamba
 Categoría: A2
 Zona: Z2
 Suelo: S3
 Sistema Estructural: ALBAÑILERÍA
 Verificación de Regular en planta
 Irregularidad: Regular en altura

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

$$S_0 = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

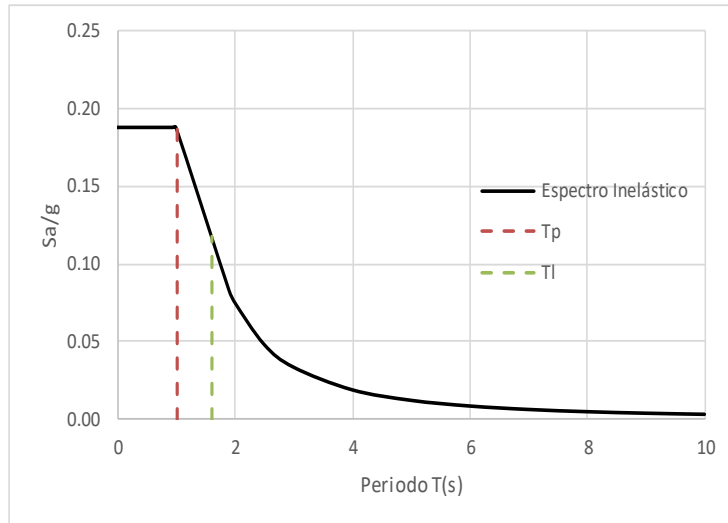
Z = 0.25
 U = 1.5
 S = 1.4
 TP (S) 1
 TL (S) 1.6
 R₀ = 3
 R = 3

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p - T_L}{T - T_L}\right)$$

T	C	ZUCS/R
0.00	2.5	0.4375
0.02	2.5	0.4375
0.04	2.5	0.4375
0.06	2.5	0.4375
0.08	2.5	0.4375
0.10	2.5	0.4375
0.12	2.5	0.4375
0.14	2.5	0.4375
0.16	2.5	0.4375
0.18	2.5	0.4375
0.20	2.5	0.4375
0.25	2.5	0.4375
0.30	2.5	0.4375
0.35	2.5	0.4375
0.40	2.5	0.4375
0.45	2.5	0.4375
0.50	2.5	0.4375
0.55	2.5	0.4375
0.60	2.5	0.4375
0.65	2.5	0.4375
0.70	2.5	0.4375
0.75	2.5	0.4375
0.80	2.5	0.4375
0.85	2.5	0.4375
0.90	2.5	0.4375
0.95	2.5	0.4375
1.00	2.5	0.4375
1.90	1.1080	0.1939
2.00	1.0000	0.1750
2.50	0.6400	0.1120
3.00	0.4444	0.0778
4.00	0.2500	0.0438
5.00	0.1600	0.0280
6.00	0.1111	0.0194
7.00	0.0816	0.0143
8.00	0.0625	0.0109
9.00	0.0494	0.0086
10.00	0.0400	0.0070



Fuente: expediente técnico.





Cálculo de Estructuras.

Tabla 46: Cargas de Bloque I.

VIGAS PRINCIPALES

VIGA 25x45, EJE 1,5; TRAMO A"-B'

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Correas	5	1.1625	5.8125
P. Cielo Raso	5	1.1625	5.8125
P. Teja Andina	11	1.1625	12.7875
TOTAL			24.41

CARGA VIVA DE TECHO (LT):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C	30	1.1625	34.875
TOTAL			34.88

VIGA 25x45, EJE 2,3,4; TRAMO A"-B'

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Correas	5	2.325	11.625
P. Cielo Raso	5	2.325	11.625
P. Teja Andina	11	2.325	25.575
TOTAL			48.83

CARGA VIVA DE TECHO (LT):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C	30	2.325	69.75
TOTAL			69.75

METRADO DE CARGAS DE MUROS NO ESTRUCTURALES - Carga Distribuida

Espesor Muro (cm)	Altura (m)	PESO (Kg/m3)	CARGA DISTRIBUIDA		DESCRIPCION
15	1.6	1800	432	kg/m	Apoyo Cobertura
15	0.5	1800	135	kg/m	Apoyo Cobertura

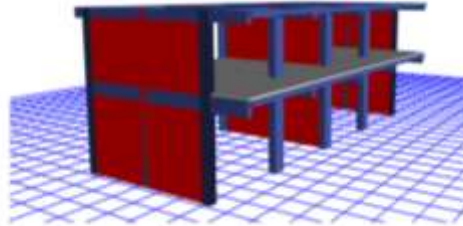
Fuente: Expediente Técnico.





3.1.2.3. Cálculo de Estructuras.

Gráfico 5: Estructura.



Fuente: Expediente Técnico.

CONCRETO ARMADO

Los datos de materiales se han ingresado en el símbolo de definición del material, declaramos que el material a utilizado es Concreto Armado con propiedades definidas por el usuario, en cuyo caso adoptamos las siguientes:

- Masa por unidad de Volumen : $0.24 \text{ tn s}^2/\text{m}^4$
- Peso por unidad de Volumen : $2.40 \text{ tn}/\text{m}^3$
- Módulo de elasticidad : $2339988.18 \text{ tn}/\text{m}^2$
- Razón de Poisson : 0.15
- $f'c$: $2100 \text{ tn}/\text{m}^2$
- f_y : $42000 \text{ tn}/\text{m}^2$





ALBAÑILERIA.

Los datos de materiales se han ingresado en el icono símbolo de definición del material, determinamos que el material a utilizado es Albañilería cuyas características son definidas por el usuario en cuyo caso adoptamos las siguientes:

- Masa por unidad de Volumen : 0.18 tn s²/m⁴
- Peso por unidad de Volumen : 1.80 tn/m³
- Módulo de elasticidad : 325000 tn/m²
- Razón de Poisso : 0.25
- f_m : 650 tn/m²

Después de idealizar la estructura, a cada elemento se le asigna una propiedad con una sección transversal específica que se aplica a todos los elementos de la estructura.

Gráfico 6: Elementos Eje A,B.

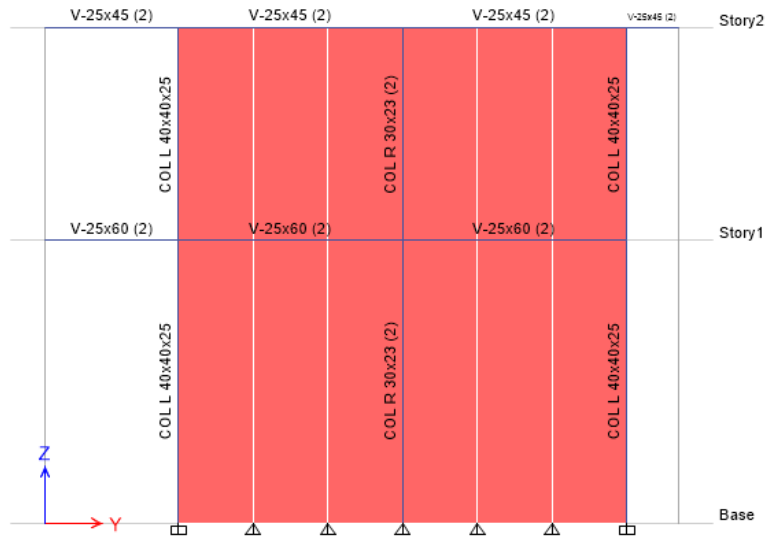


Fuente: Etabs.



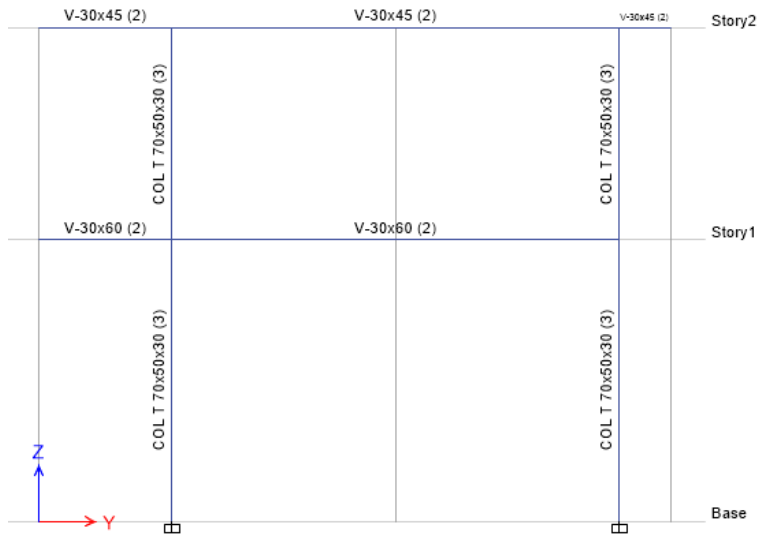


Gráfico 7: Elementos eje 1,5.



Fuente: Etabs.

Gráfico 8: Elementos eje 2,4.



Fuente: Etabs.





CARGAS.

Gráfico 9: Cargas de Cimentación – Escalera.

CARGAS MUERTAS Y VIVAS (Distribuida por m2 en la losa)

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)
P. Aligerado	300
P. Acabados	100
TOTAL	400

CARGA VIVA DE PISO (LP):

Ambiente	C.E(Kg/m2)
Pasadizo	400

VIGAS SECUNDARIAS

VIGA 25x40, EJE B, TRAMO 6-7

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Aligerado	300	0.8	240
P. Acabados	100	0.8	80
TOTAL			320

CARGA VIVA DE PISO (LP):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C (Pasadizo)	400	0.8	320

METRADO DE CARGAS DE MUROS NO ESTRUCTURALES - Carga Distribuida

Espesor Muro (cm)	Altura (m)	PESO (Kg/m3)	CARGA DISTRIBUIDA		DESCRIPCION
15	0.4	1800	108	kg/m	Muro Posterior
15	1	1800	270	kg/m	Muro Posterior
15	1.2	1800	324	kg/m	Muro Posterior
15	2.8	1800	756	kg/m	Parapetos

Metrado de Cargas Segundo Nivel

VIGAS PRINCIPALES

VIGA 25x45, EJE 6,7 TRAMO A-B'

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Correas	5	1.0625	5.3125
P. Cielo Raso	5	1.0625	5.3125
P. Teja Andina	11	1.0625	11.6875
TOTAL			22.31

CARGA VIVA DE TECHO (LT):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C	30	1.0625	31.875
TOTAL			31.88

METRADO DE CARGAS DE MUROS NO ESTRUCTURALES - Carga Distribuida

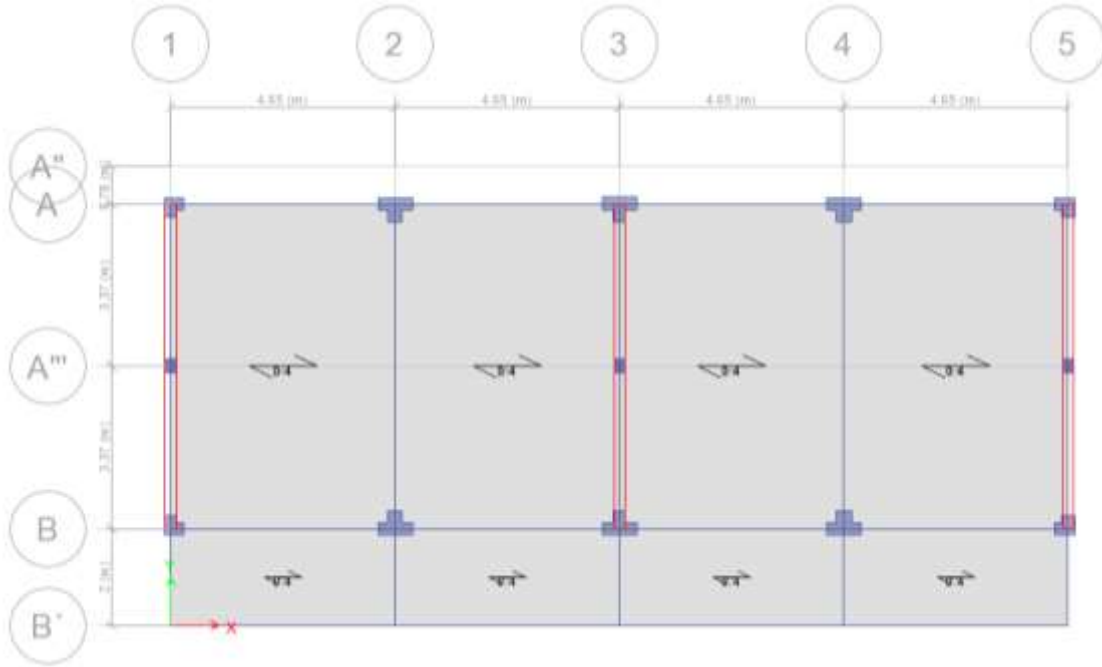
Espesor Muro (cm)	Altura (m)	PESO (Kg/m3)	CARGA DISTRIBUIDA		DESCRIPCION
15	1.13	1800	305.1	kg/m	Apoyo Cobertura





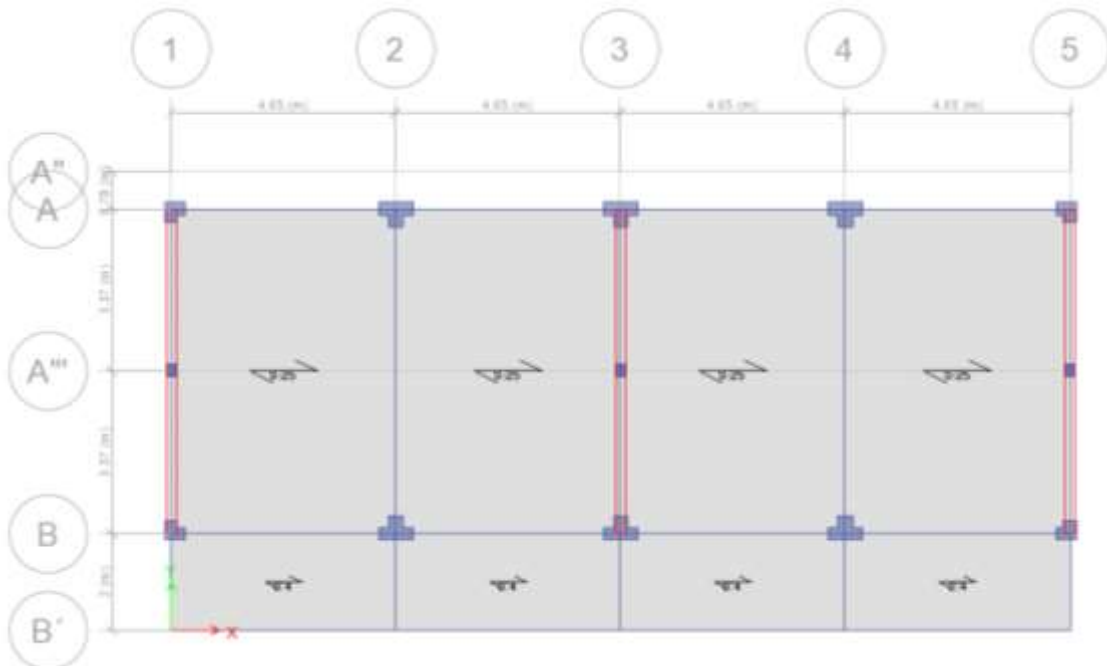
Fuente: Expediente Técnico.

Gráfico 10: Cargas Muertas de Losa Aligerada.



Fuente: Etabs.

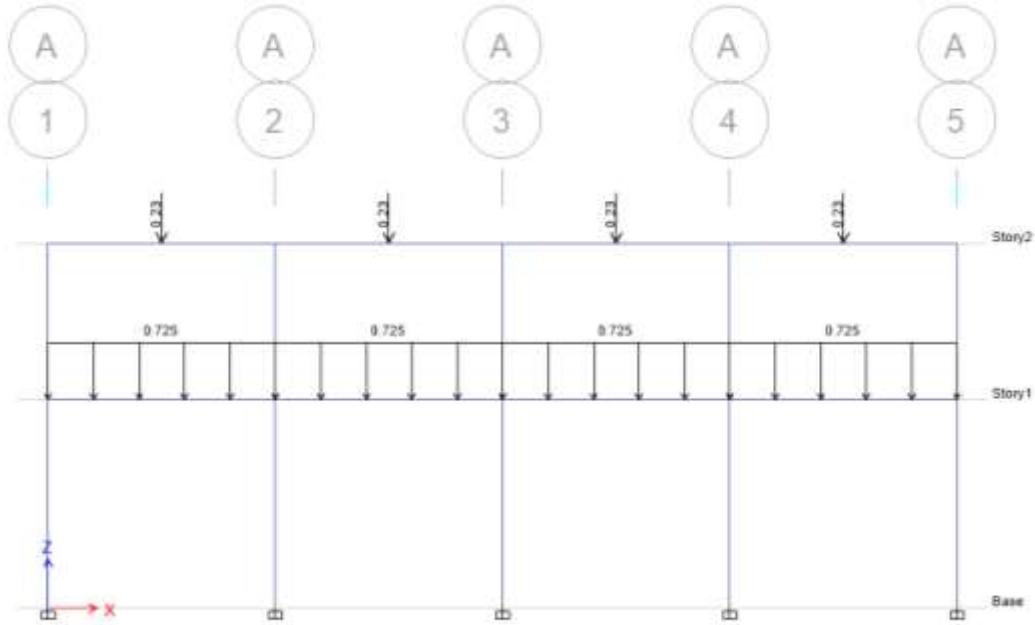
Gráfico 11: Cargas vivas Losa Aligerada.





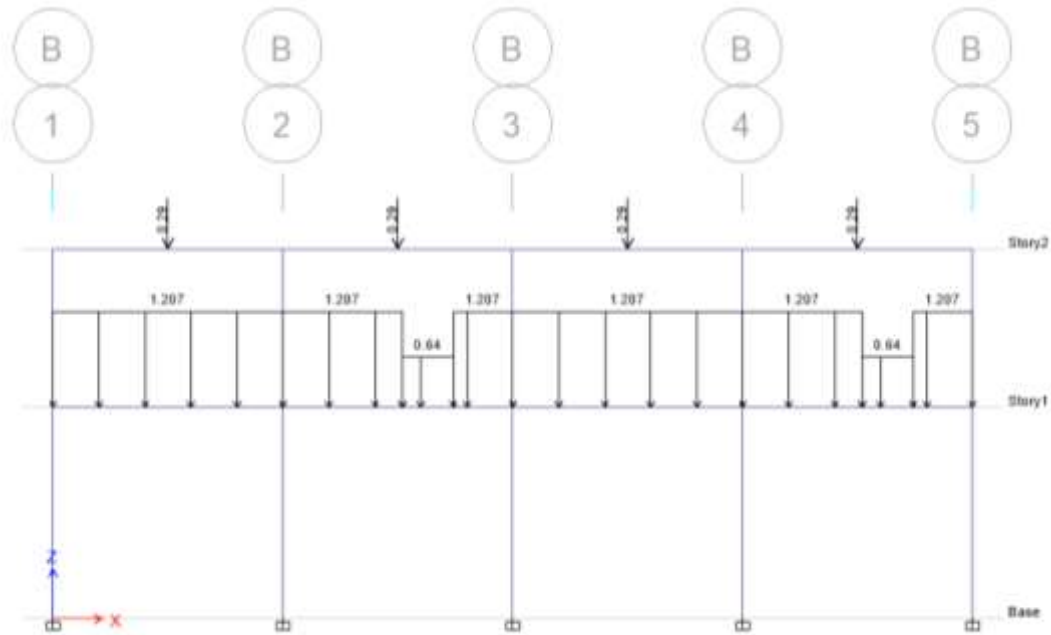
Fuente: Etabs.

Gráfico 12: Carga Muerta Eje A.



Fuente: Etabs.

Gráfico 13: Carga Muerta Eje B.

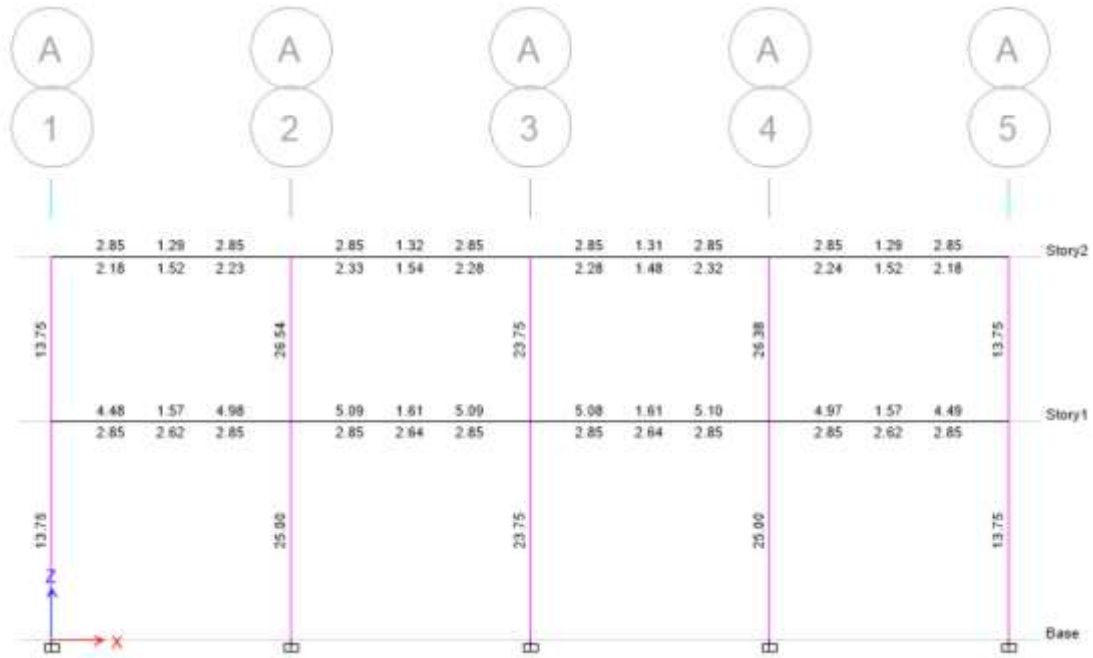




Fuente: Etabs.

AREA DE ACERO (CM2)

Gráfico 14: EJE A.

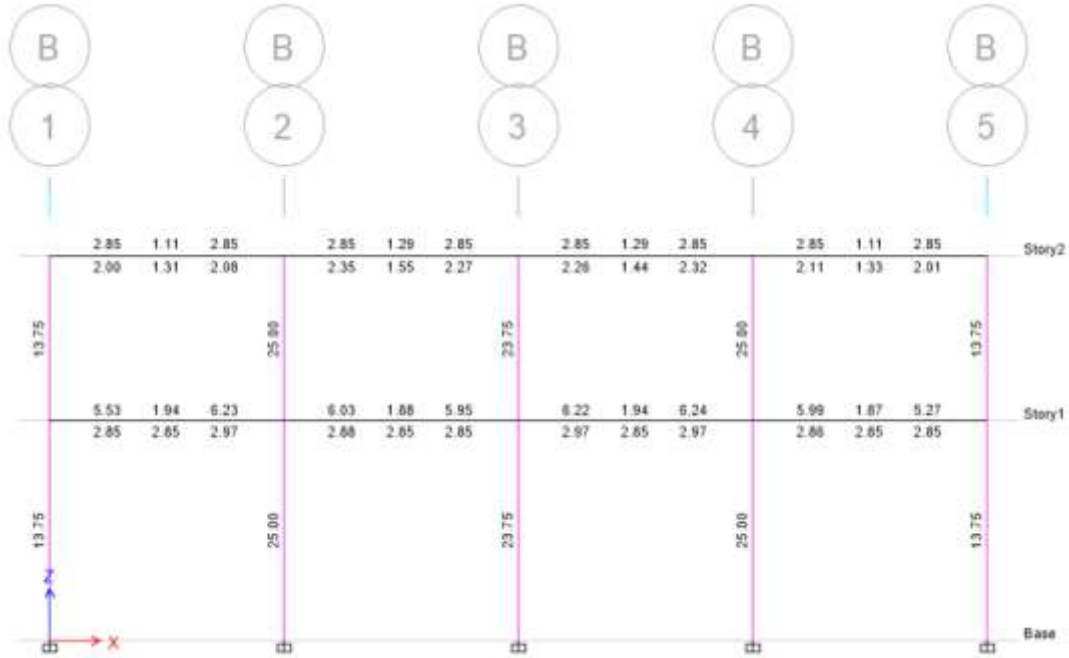


Fuente: Expediente Tecnico.



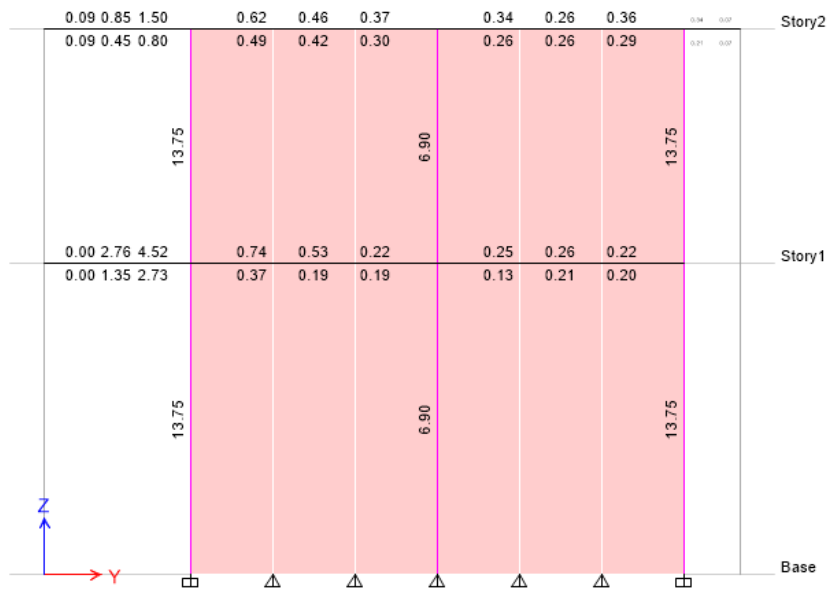


Gráfico 15: EJE B.



Fuente: Expediente Tecnico.

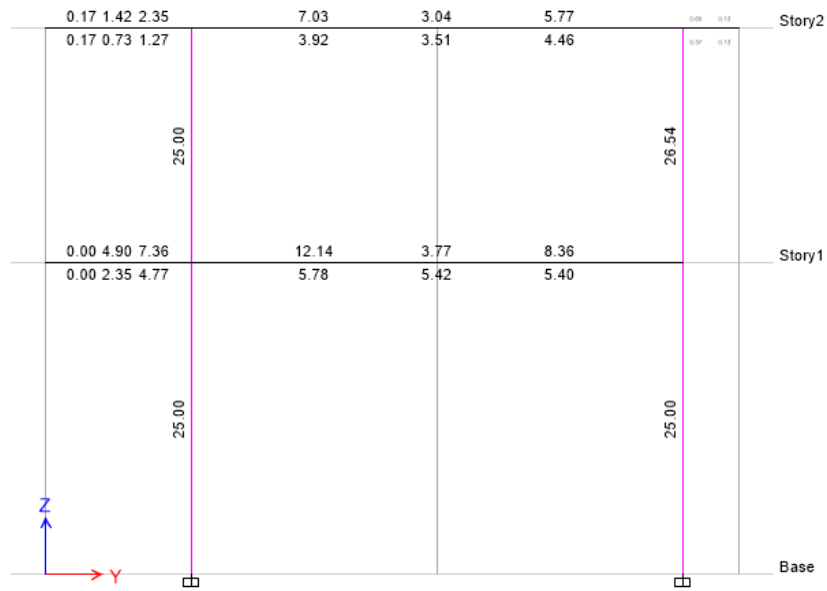
Gráfico 16: EJE 1,5.





Fuente: Expediente Tecnico.

Gráfico 17: EJE 2,4.



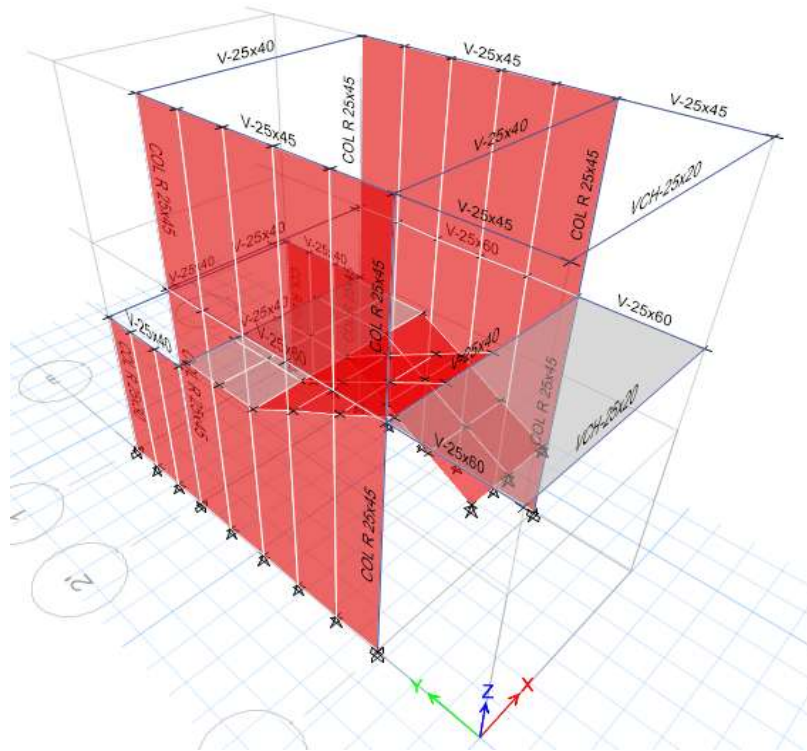
Fuente: Expediente Tecnico.





Diseño de Cimentaciones - escalera.

Gráfico 18: Diseño de Cimentaciones-escalera.



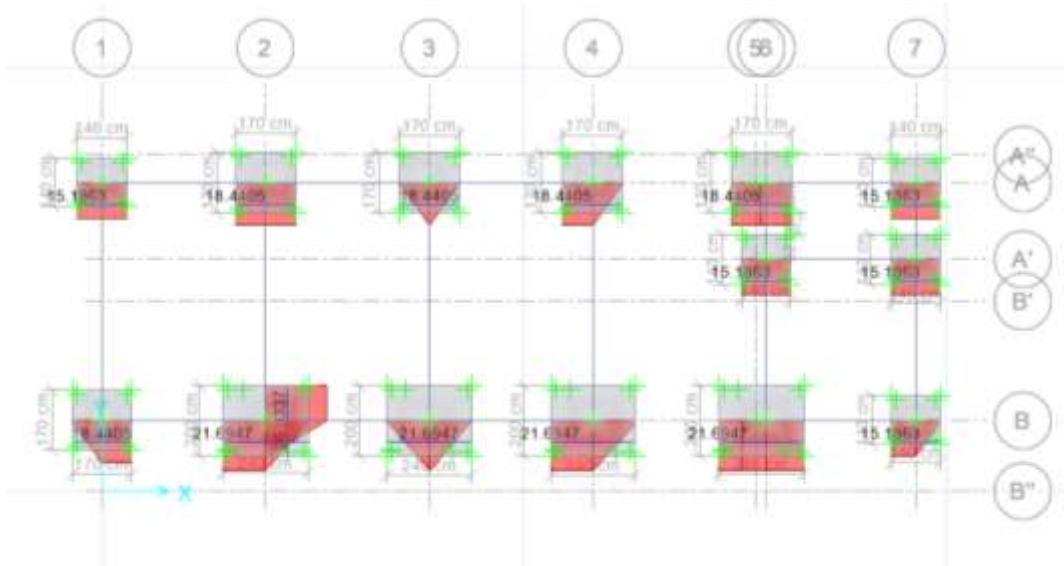
Fuente: Etabs.





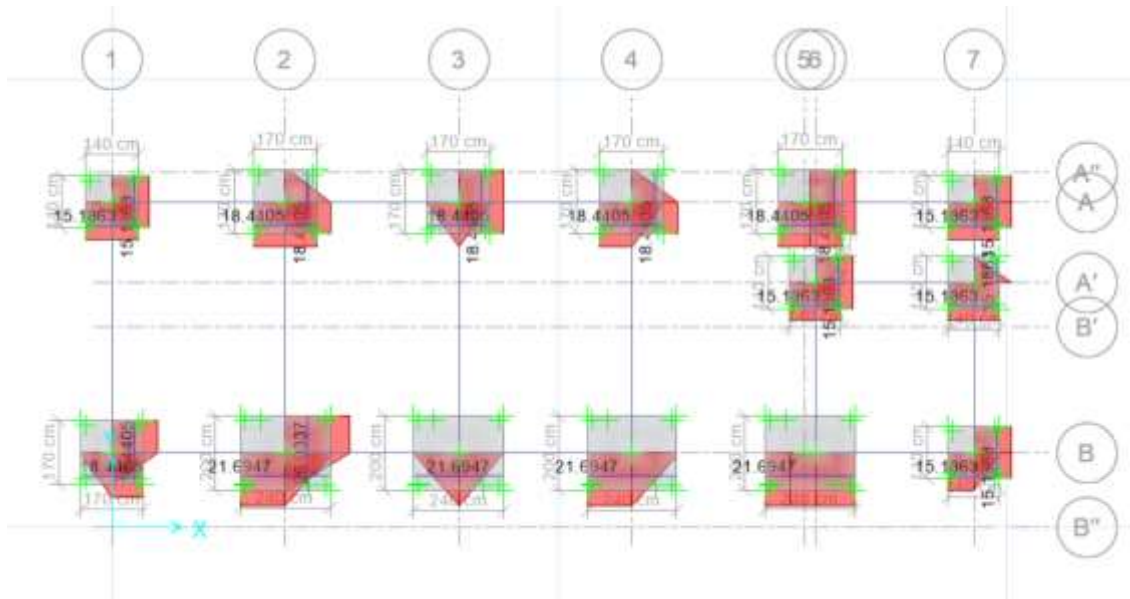
Cuántia de Acero la Zapatas

Gráfico 19: Diseño de Refuerzo Longitudinal.



Fuente: Etabs.

Gráfico 20: Diseño de Refuerzo Transversal.

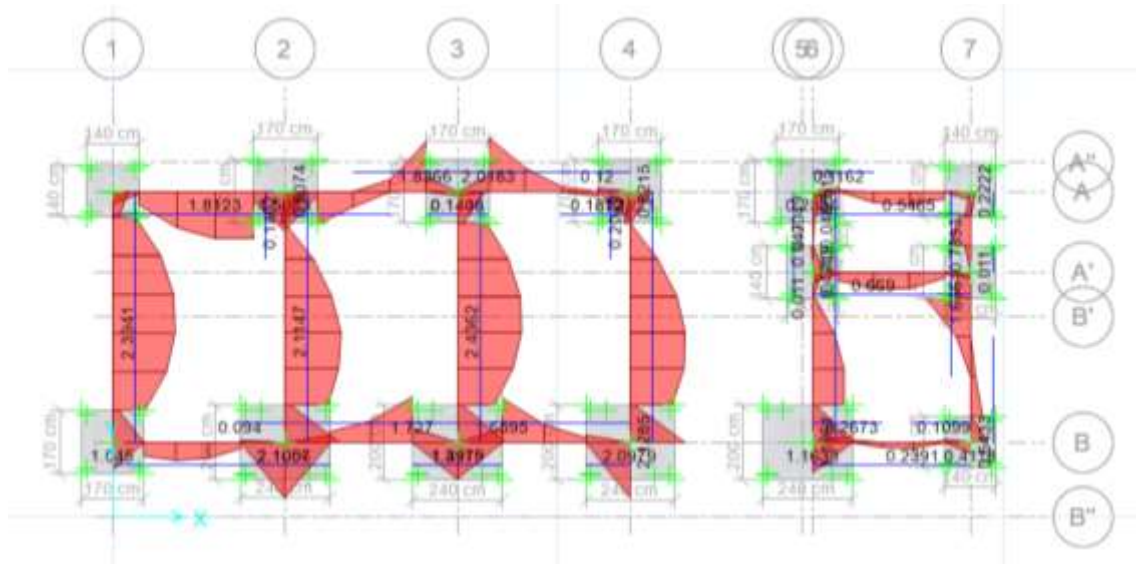


Fuente: Etabs.





Gráfico 21: Diseño de Viga De Cimentación.



Fuente: Etabs





Cargas de escaleras.

Tabla 47: Metrado de Carga primer nivel.

Metrado de Cargas Primer Nivel

CARGAS MUERTAS Y VIVAS (Distribuida por m2 en la losa)

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)
P. Aligerado	300
P. Acabados	100
TOTAL	400

CARGA VIVA DE PISO (LP):

Ambiente	C.E(Kg/m2)
Pasadizo	400

VIGAS SECUNDARIAS

VIGA 25x40, EJE B, TRAMO 6-7

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Aligerado	300	0.8	240
P. Acabados	100	0.8	80
TOTAL			320

CARGA VIVA DE PISO (LP):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C (Pasadizo)	400	0.8	320

METRADO DE CARGAS DE MUROS NO ESTRUCTURALES - Carga Distribuida

Espesor Muro (cm)	Altura (m)	PESO (Kg/m3)	CARGA DISTRIBUIDA		DESCRIPCION
15	0.4	1800	108	kg/m	Muro Posterior
15	1	1800	270	kg/m	Muro Posterior
15	1.2	1800	324	kg/m	Muro Posterior
15	2.8	1800	756	kg/m	Parapetos

Metrado de Cargas Segundo Nivel

VIGAS PRINCIPALES

VIGA 25x45, EJE 6,7 TRAMO A-B'

CARGA MUERTA (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
P. Correas	5	1.0625	5.3125
P. Cielo Raso	5	1.0625	5.3125
P. Teja Andina	11	1.0625	11.6875
TOTAL			22.31

CARGA VIVA DE TECHO (LT):

Elemento	C.E(Kg/m2)	A.T (m)	Carga (Kg/m)
S/C	30	1.0625	31.875
TOTAL			31.88

METRADO DE CARGAS DE MUROS NO ESTRUCTURALES - Carga Distribuida

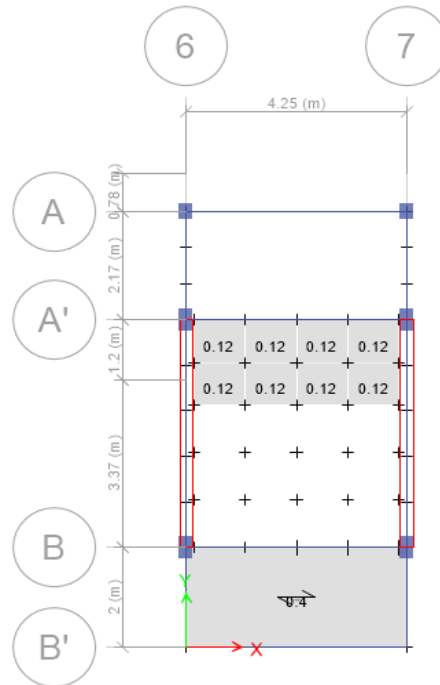
Espesor Muro (cm)	Altura (m)	PESO (Kg/m3)	CARGA DISTRIBUIDA		DESCRIPCION
15	1.13	1800	305.1	kg/m	Apoyo Cobertura





Fuente: Expediente Técnico.

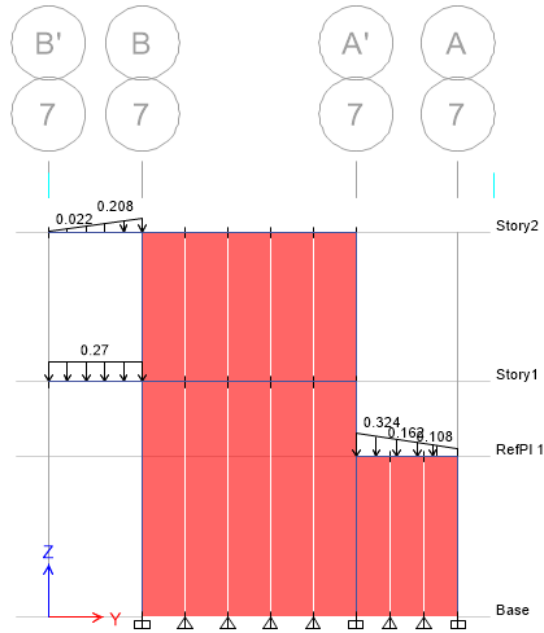
Gráfico 22: Cargas Muertas.



Fuente: Etabs.

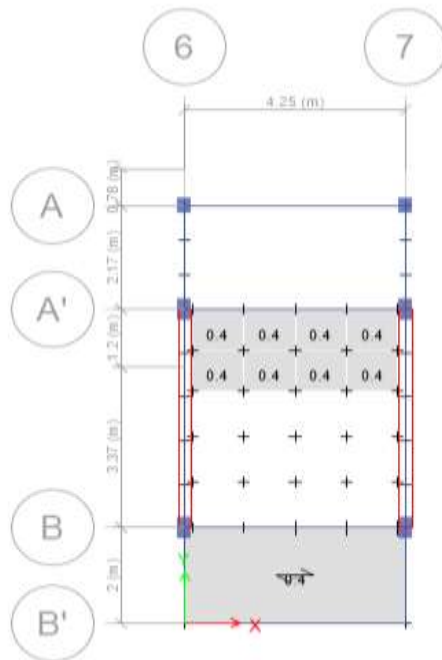
Gráfico 23: Cargas Muertas.





Fuente: Etabs.

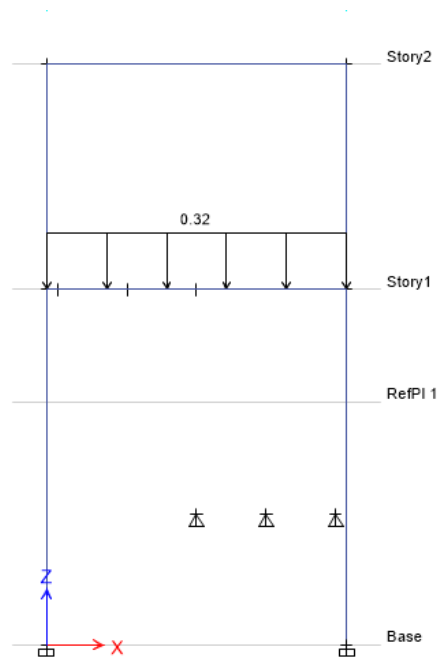
Gráfico 24: Cargas Vivas.



Fuente: Etabs.

Gráfico 25: Cargas Vivas.





Fuente: Etabs.





3.1.2.4. Calculo de Instalaciones Electricas.

Tabla 48: Calculo de Potencia Instalada y Máxima demanda.

ITEM	DESCRIPCION DEL LOCAL Y/O CARGA		UND	POTENCIA DE CADA CARGA (W)	POTENCIA INSTALADA (W)	FACTOR DE DEMANDA (f.d.)	MAXIMA DEMANDA (W)
1	TD 101 (AULAS)				2896.00		1896.80
	AULA 01	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X32W	8.00	71	568.00	80%	454.40
	AULA 02	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X32W	8.00	71	568.00	80%	454.40
	DIRECCIÓN Y PASADIZO	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X20W	2.00	40	80.00	80%	64.00
		LAMPARA AHORRADORA DE 40W	7.00	40	280.00	80%	224.00
		TOMACORRIENTES	6.00	100	600.00	50%	300.00
		TOMACORRIENTES (LUZ DE EMERGENCIA)	5.00	100	500.00	50%	250.00
2	TD 201 (AULAS)				4636.00		2778.80
	AULA 01	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X32W	8.00	71	568.00	80%	454.40
	AULA 02	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X32W	8.00	71	568.00	80%	454.40
	ESCALERA	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X20W	2.00	40	80.00	80%	64.00
		LAMPARA AHORRADORA DE 40W	2.00	40	80.00	80%	64.00
	PASADIZO	LAMPARA AHORRADORA DE 40W	6.00	40	240.00	80%	192.00
		TOMACORRIENTES	6.00	100	600.00	50%	300.00
		TOMACORRIENTES (COMPUTADORA)	5.00	200	1000.00	50%	500.00
		TOMACORRIENTES (LUZ DE EMERGENCIA)	5.00	100	500.00	50%	250.00
3	TDE 101 (SS-HH)				302.00		241.60
	SS-HH	PANEL LED RECTANGULAR DE 2X32W	2.00	71	142.00	80%	113.60
		LAMPARA AHORRADORA DE 40W	4.00	40	160.00	80%	128.00
		SUB TOTAL			7834.00		4917.20
		CARGA W					
TG		TOTAL			7834.00		4917.20

Fuente: Expediente Tecnico.

Calculo de Alimentadores.

Parámetros de cálculo tomados de la Red de Distribución en

Baja Tensión

Tensión de servicio: 220V

Frecuencia: 60 Hz

Número de Fases: 1

Fase Caída de Tensión para alimentadores: 2.5 %

Caída de Tensión del TD, hasta salida más alejada: 1.5 %





Factor de Potencia g: 0.9

Coefficiente de Resistividad del Cobre (ρ): $0.0175 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$

Tabla 49: Datos Técnicos TW

TABLA DE DATOS TECNICOS TW - 80 (mm ²)								
CALIBRE CONDUCTOR mm ²	Nº HILOS	DIAMETRO HILO mm	DIAMETRO CONDUCTOR mm	ESPESOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO Kg/Km	AMPERAJE (*)	
							AIRE A	DUCTO A
ALAMBRES								
1.5	1	1.36	1.36	0.7	2.8	20	18	14
2.5	1	1.74	1.74	0.8	3.4	31	30	24
4	1	2.21	2.21	0.8	3.9	45	35	31
6	1	2.70	2.70	0.8	4.3	64	50	39
10	1	3.51	3.51	1	5.6	107	74	51
CABLES								
1.5	7	0.52	1.50	0.7	2.9	21	18	14
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	30	24
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	48	35	31
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	68	50	39
10	7	1.33	3.99	1	6.0	114	74	51
16	7	1.69	4.67	1	6.7	172	99	68
25	7	2.13	5.88	1.2	8.3	269	132	88
35	7	2.51	6.92	1.2	9.3	364	165	110
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	490	204	138
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	690	253	165
95	19	2.51	11.55	1.6	14.8	959	303	198
120	37	2.02	13	1.6	16.2	1192	352	231
150	37	2.24	14.41	1.8	18.0	1476	413	264
185	37	2.51	16.16	2	20.2	1837	473	303
240	37	2.87	18.51	2.2	22.9	2392	528	352
300	37	3.22	20.73	2.4	25.5	3002	633	391

Fuente: Expediente Técnico.





Tabla 50: Calculo de área de alimentadores y subalimentadores.

K =	1.00											
cos(φ) =	0.90	factor de potencia										
DESCRIPCION DEL ALIMENTADOR Y SUBALIMENTADOR	M.D. (W)	CORRIENTE NOMINAL I _N (A)	CORRIENTE DE DISEÑO I _D (A)	SECCIÓN (mm ²)	CABLE			TUBERIA			INTERRUPTOR (A)	
					Calibre (mm ²)	Calibre (mm ²)(T)	Tipo	Diámetro (pulg)	(mm)	Tipo		
CIRCUITO I												
TD 101 (AULAS)	1,896.80	9.58	11.02	4.00	2- 1X4	1X 4	THW	1"	25.00	SAP	2X 2.5	
CIRCUITO II												
TD 201 (AULAS)	2,778.80	14.03	16.14	4.00	2- 1X4	1X 4	THW	1"	25.00	SAP	2X 2.5	
CIRCUITO III												
TDE 101 (SS-HH)	241.60	1.22	1.40	4.00	2- 1X4	1X 4	THW	1"	25.00	SAP	2X 1.6	
WH - TG	4,917.20	24.83	28.56	6.00	2- 1X6	1X 6	THW	1"	25.00	SAP	2X 3.0	
$I_N = \frac{DM}{K * V * \cos\phi}$ $I_D = I_N * 115\%$ <p> <i>I_N</i> = Corriente nominal en Amperios <i>I_D</i> = Corriente de Diseño en Amperios DM = Demanda Máxima Total en Voltios V = Tensión en Voltios Cos φ = Factor de potencia K = √3 para sistemas trifásicos K = 1 para sistemas monofásicos </p>												

Fuente: Expediente Tecnico.

Tabla 51: Calculo de caída de tensión.

V = 220 V Caida max tensión= 2.5 % K= 2 Conductividad electrica Kcu 56 cos(φ) = 0.8									
TRAMO ALIMENTADOR	K	I _N (A)	Long (m)	Kcu	cos(φ)	S calculado (mm ²)	Caida de Tensión(ΔV)	Caida de Tensión(%V)	Caida maxima de tension 2.5%V (V)
TD 101 (AULAS)	2	11.02	19.00	56.0000	0.80	4.00	1.50	0.680%	5.5
TD 201 (AULAS)	2	16.14	20.00	56.0000	0.80	4.00	2.31	1.048%	5.5
TDE 101 (SS-HH)	2	1.40	9.00	56.0000	0.80	4.00	0.09	0.041%	5.5
WH - TG	2	28.56	12.00	56.0000	0.80	6.00	1.63	0.742%	5.5

Fuente: Expediente Tecnico.





3.1.3. Dimensionamiento

Predimensionamiento de Losa Aligerada (Techo).

Tabla 53: Predimensionamiento.

$$e = \frac{L_n}{\alpha}$$

α : Factor que depende de la sobrecarga
 S/C < 350 Kg/m² » $\alpha=25$
 S/C > 350 Kg/m² » $\alpha=20$

L_n	4.65 m
α	25

e	18.60 cm
e adoptado	20 cm

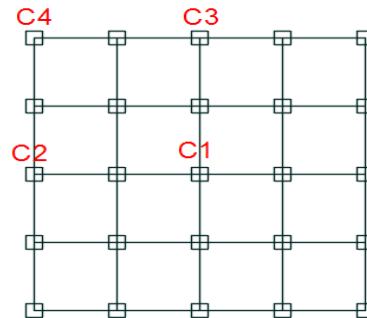
Fuente: Expediente Técnico.

Predimensionamiento de Columnas Tipo C4.

Gráfico 26: Predimensionamiento de Columnas.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCAMELICA

TIPOS DE COLUMNAS



Fuente: Etabs





Gráfico 27: predimensionamiento de columnas.

Datos:

Area Tributaria	15.11 m ²
Largo	4.58 m
Ancho	3.30 m
f'c	210 Kg/cm ²
N° de pisos	2 pisos

*Se considerará una carga de 1 tn/m²

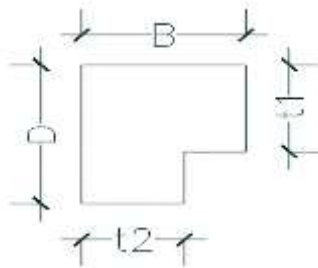
Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los primeros pisos	N < 3 pisos	n = 0.30
Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los 4 ultimos pisos superiores	N < 4 pisos	n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de porticos interiores	P = 1.25 PG
		n = 0.25
Tipo C4	Columna de Esquina	P = 1.15 PG
		n = 0.20

Tipo de Columna	C4
PG	30.228 tn
P	34.7622 tn
n	0.2

$$Area_{columna} = \frac{P}{n \times f'c}$$

Area requerida 827.67 cm²

Columna Utilizada:



D	0.4 m
B	0.4 m
t1	0.25 m
t2	0.25 m

Area Utilizada 1375.00 cm²

Fuente: Expediente Técnico.



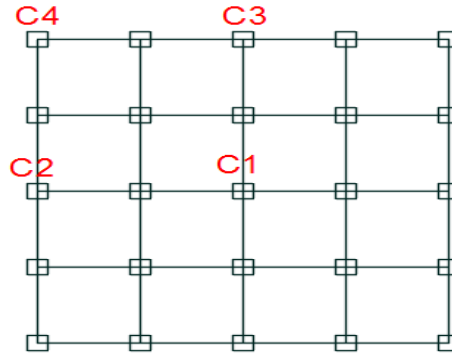


Predimensionamiento de columna Tipo C3.

Gráfico 28: predimensionamiento Columna Tipo C3.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCAMELICA

TIPOS DE COLUMNAS



Datos:

Area Tributaria	30.69 m ²
Largo	4.65 m
Ancho	6.60 m
f'c	210 Kg/cm ²
N° de pisos	2 pisos

*Se considerará una carga de 1 tn/m²

Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los primeros pisos	N < 3 pisos	n = 0.30
Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los 4 últimos pisos superiores	N < 4 pisos	n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de porticos interiores	P = 1.25 PG
		n = 0.25
Tipo C4	Columna de Esquina	P = 1.15 PG
		n = 0.20

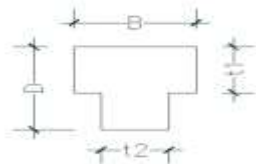
Tipo de Columna C3

PG	61.38 tn
P	76.725 tn
n	0.25

$$Area_{columna} = \frac{P}{n \times f'c}$$

Area requerida 1461.43 cm²

Columna Utilizada:



D	0.5 m
B	0.7 m
t1	0.25 m
t2	0.3 m

Area Utilizada 2500.00 cm²

Fuente: Expediente Técnico.



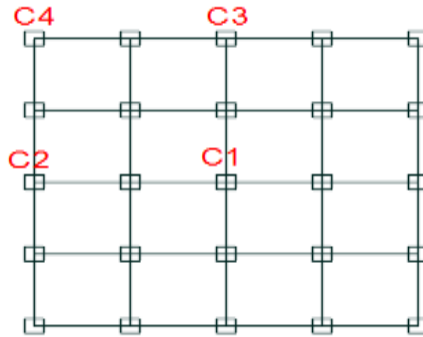


Predimensionamiento de columnas tipo C2.

Gráfico 29: Predimensionamiento columna tipo c2.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCAMELICA

TIPOS DE COLUMNAS



Datos:

Area Tributaria	30.69 m ²
Largo	4.65 m
Ancho	6.60 m
f'c	210 Kg/cm ²
N° de pisos	2 pisos

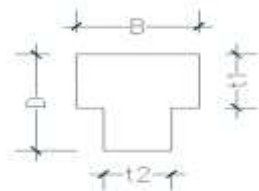
*Se considerará una carga de 1 tn/m²

Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los primeros pisos	N < 3 pisos	n = 0.30
Tipo C1	Columna Interior	P = 1.10 PG
Para los 4 últimos pisos superiores	N < 4 pisos	n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de porticos interiores	P = 1.25 PG
		n = 0.25
Tipo C4	Columna de Esquina	P = 1.15 PG
		n = 0.20
Tipo de Columna	C2	
PG	61.38 tn	
P	76.725 tn	
n	0.25	

$$Area_{columna} = \frac{P}{n \times f'c}$$

Area requerida 1461.43 cm²

Columna Utilizada:



D	0.5 m
B	0.7 m
t1	0.25 m
t2	0.25 m

Area Utilizada 2375.00 cm²

Fuente: Expediente Técnico.





Predimensionamiento de Vigas Principales primer piso.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCAMELICA

Datos:

Luz libre entre columnas (Ln):

$$Ln = 6.00 \text{ m}$$

Metrado de cargas:

Carga Muerta (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)
P. Aligerado	300
P. Acabados	100
P. Tabiquería	100
TOTAL	500

Carga Ultima (Wu):

$$Wu = 1.4 D + 1.7 Lr$$

$$Wu = 1125 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wu = 0.1125 \text{ Kg/cm}^2$$

Carga Viva de Piso (LP):

Elemento	C.E(Kg/m2)
S/C	250
TOTAL	250

Determinando las dimensiones de la viga:

PERALTE DE LA VIGA:

$$H = Ln / (4 \cdot \text{raiz}(Wu))$$

$$H = 50.31 \text{ cm}$$

$$H \text{ adoptado} = 60 \text{ cm}$$

$H = \frac{Ln}{11.9}$

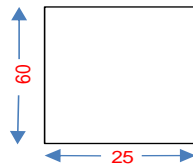
Consideramos estas dimensiones para dar mayor rigidez a la estructura

BASE DE LA VIGA:

$$B = H/3 \text{ (como mínimo la base debe ser 25cm por sismorresistencia)}$$

$$B = 20.00 \text{ cm}$$

$$B \text{ adoptado} = 25 \text{ cm}$$



Fuente: Expediente Técnico.





Predimensionamiento de Vigas Principales de Techo.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCVELICA

Datos:

Luz libre entre columnas (Ln):

$$Ln = 6.00 \text{ m}$$

Metrado de cargas:

Carga Muerta (D):

Elemento	C.E(Kg/m ²)
P. Aligerado	280
P. Acabados	100
P. Teja Andina	10
P. Cielo Raso	5
TOTAL	395

Carga Ultima (Wu):

$$Wu = 1.4 D + 1.7 Lr$$

$$Wu = 638 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wu = 0.0638 \text{ Kg/cm}^2$$

Carga Viva de Techo (LT):

Elemento	C.E(Kg/m ²)
S/C	50
TOTAL	50

Determinando las dimensiones de la viga:

PERALTE DE LA VIGA:

$$H = Ln / (4 \cdot \sqrt{Wu})$$

$$H = 37.89 \text{ cm}$$

$$H \text{ adoptado} = 45 \text{ cm}$$

$H =$	Ln 15.8
-------	--------------

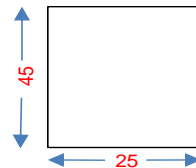
Consideramos estas dimensiones para dar mayor rigidez a la estructura

BASE DE LA VIGA:

$$B = H/3 \text{ (como mínimo la base debe ser 25cm por sismorresistencia)}$$

$$B = 15.00 \text{ cm}$$

$$B \text{ adoptado} = 25 \text{ cm}$$



Fuente: Expediente Técnico.





Predimensionamiento en Volado primer piso.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCVELICA

Datos:

Longitud del volado (Ln):

$$Ln = 2.00 \text{ m}$$

Metrado de cargas:

Carga Muerta (D):

Elemento	C.E(Kg/m2)
P. Aligerado	300
P. Acabados	100
P. Tabiqueria	100
TOTAL	500

Carga Ultima (Wu):

$$Wu = 1.4 D + 1.7 Lr$$

$$Wu = 1380 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wu = 0.138 \text{ Kg/cm}^2$$

Carga Viva de Piso (LP):

Elemento	C.E(Kg/m2)
S/C	400
TOTAL	400

Determinando las dimensiones de la viga:

PERALTE DE LA VIGA:

$$H = Ln / (4 \cdot \sqrt{Wu})$$

$$H = 52.01 \text{ cm}$$

$$H \text{ adoptado} = 60 \text{ cm}$$

$H = 1.4 (2 \cdot Ln)$ 10.8

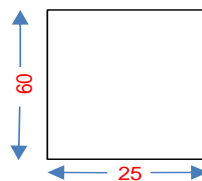
Consideramos estas dimensiones para dar mayor rigidez a la estructura

BASE DE LA VIGA:

$$B = H/3 \text{ (como mínimo la base debe ser 25cm por sismorresistencia)}$$

$$B = 20.00 \text{ cm}$$

$$B \text{ adoptado} = 25 \text{ cm}$$



Fuente: Expediente Técnico.





Predimensionamiento de Viga en volado – Techo.

UBICACIÓN: DISTRITO ANDABAMBA, PROVINCIA ACOBAMBA, HUANCAMELICA

Datos:

Longitud del volado (Ln):

$$Ln = 2.00 \text{ m}$$

Metrado de cargas:

Carga Muerta (D):

Elemento	C.E(Kg/m ²)
P. Aligerado	300
P. Acabados	100
P. Teja Andina	10
P. Cielo Raso	5
TOTAL	415

Carga Ultima (Wu):

$$Wu = 1.4 D + 1.7 Lr$$

$$Wu = 666 \text{ Kg/m}^2$$

$$Wu = 0.0666 \text{ Kg/cm}^2$$

Carga Viva de Techo (Lr):

Elemento	C.E(Kg/m ²)
S/C	50
TOTAL	50

Determinando las dimensiones de la viga:

PERALTE DE LA VIGA:

$$H = Ln / (4 \cdot \text{raiz}(Wu))$$

$$H = 36.13 \text{ cm}$$

$$H \text{ adoptado} = 45 \text{ cm}$$

$$H = 1.4 (2 \cdot Ln) / 15.5$$

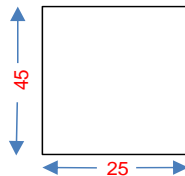
Consideramos estas dimensiones para dar mayor rigidez a la estructura

BASE DE LA VIGA:

$$B = H/3 \text{ (como mínimo la base debe ser 25cm por sismorresistencia)}$$

$$B = 15.00 \text{ cm}$$

$$B \text{ adoptado} = 25 \text{ cm}$$



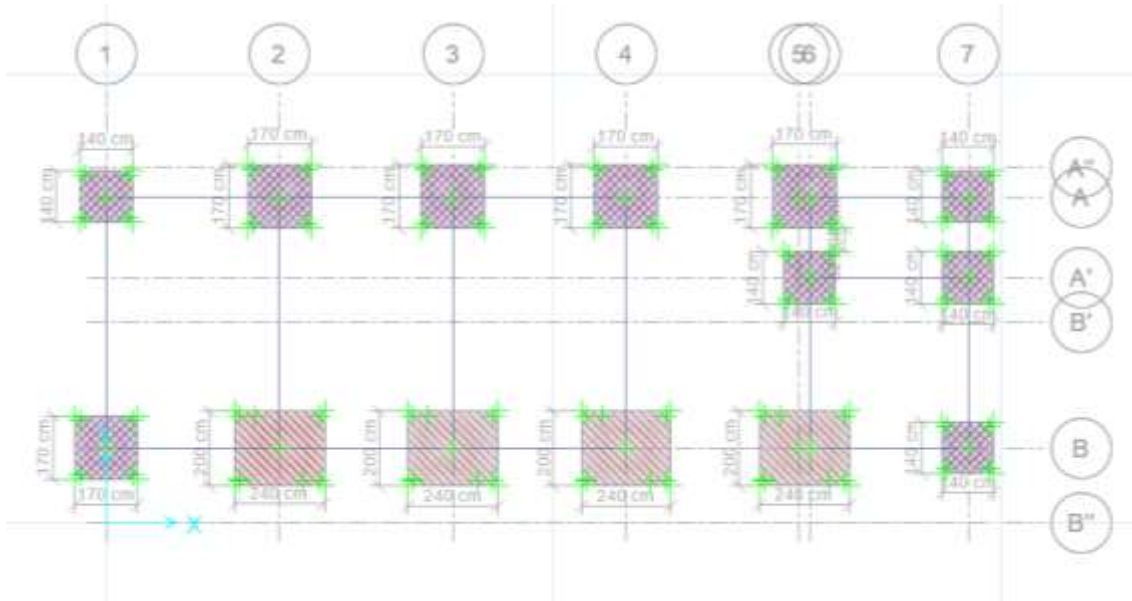
Fuente: Expediente Técnico.





Dimensionamiento de Cimentación de aulas – escaleras.

Gráfico 30: Dimensionamiento de Cimentación.



Fuente: Etabs.

Predimensionamiento de Diseño de Escaleras.

Tabla 54: Predimensionamiento de losa aligerada.

$$e = \frac{L_n}{\alpha}$$

α : Factor que depende de la sobrecarga
 S/C < 350 Kg/m² » $\alpha=25$
 S/C > 350 Kg/m² » $\alpha=20$

Ln	4.00 m
α	20

e	20.00 cm
e adoptado	20 cm

Fuente: Expediente Técnico.





3.1.4. Equipos Utilizados.

Estudio Topográfico.

- Un Teodolito Electrónico marca TOPCON 200
- Una Estación Total TOPCON GPT 3200,
- Una brújula tipo Brunton
- Trípode.
- Prismas con sus respectivos porta prismas.
- Una Mira estadimétrica.
- GPS GARMIN OREGON 300.
- Wincha de fibra de lona de 50m.
- Libreta topográfica.
- 02 radios Walkie Takie, Motorola
- 01 cámara Fotográfica Digital
- Flexómetro

Estudio Mecánica de Suelos.

- Tamizador.
- Balanza.
- Copa de Casagrande.
- Acanaladores.
- Espátula.
- Taras.
- Recipiente para mezcla.





- Máquina para corte directo.

Software Utilizados.

- Software “Topcon link”, para transmitir toda la información tomada en el campo a una PC.
- Civil 3D para procesar los datos topográficos.
- AutoCAD para la elaboración de planos.
- ETABS.

Equipos utilizados en la ejecución de la obra.

- Mezcladora.
- Equipos Portátiles.
- Equipos Eléctricos.
- Sierra circular.

3.1.5. Conceptos Básicos para el diseño del Piloto.

Estudio Topográfico.

Proporcionar información básica y necesaria en base a informes recopilados y evaluados, datos topográficos obtenidos en campo y procesados en oficina, para así obtener planos topográficos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Marks o puntos de control a fin de poder verificar las cotas (Expediente Técnico, 2019).





Planos.

Son dibujos que muestran las principales características físicas del terreno, tales como edificios, cercas, caminos, ríos, lagos y bosques, así como las diferencias de altura que existen entre los accidentes de la tierra tales como valles y colinas (llamadas también relieves verticales). Los planos y mapas topográficos se basan en los datos que se recogen durante los levantamientos topográficos (Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, 2019).

Estudio de Mecánica de Suelos.

Es un informe técnico minucioso, el cual permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del terreno donde se tiene planificado ejecutar la obra. Asimismo, optimiza el diseño de la cimentación y su capacidad de soporte a fin de evitar problemas que pongan en peligro el proyecto de construcción (Grupo Civilizate, 2021).

Ensayo Especiales.

Se encarga de la ejecución de pruebas que por la infraestructura de medición y/o por el tipo de análisis requerido no pueden considerarse como rutinarias (Inessman, 2022).





Clasificación de suelos.

Fue presentado por Arthur Casagrande, usado para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se puede clasificar suelos con tamaños menores de tres (3) pulgadas; se representa mediante un símbolo con dos letras, B. Das (2001), los suelos de granos grueso y fino se distinguen mediante el tamizado del material por el tamiz N°.200. Los suelos gruesos corresponden a los retenidos en dicho tamiz y los finos a los que lo pasan, de esta forma se considera que un suelo es grueso si más del 50% de las partículas del mismo son retenidas en el tamiz N°. 200 y fino si más del 50% de sus partículas son menores que dicho tamiz (Geoxnet, 2020).

Cimentación.

Hace referencia al conjunto de elementos estructurales cuya misión consiste en conectar y transmitir las cargas de la construcción al suelo, existen diferentes tipos de cimentaciones en función de la distancia a la que se sitúa la cota del apoyo, el suelo sólido sobre el que descansa una cimentación también se conoce como lecho de la cimentación, y se encarga de transmitir su propio peso y el de la estructura a la base, de manera que no se sobrepase la carga definitiva al suelo para que el asentamiento sea resistente y tolerable (Marketing, 2021).





Diseño de Estructuras.

Diseño de Losa Aligerada.

Estos son los elementos por los cuales un edificio puede tener un techo y un piso. Sus funciones estructurales son esencialmente dos: la primera es transferir cargas del piso, pisos terminados, sobrecargas y mamparos u otros elementos soportados a las vigas, y la segunda es conectar la estructura de tal manera que se comporte uniformemente entre sí. piso. antes de un terremoto, obligar a las columnas y paredes a deformarse por igual en cada nivel (Expediente Tecnico, 2019).

Diseño de Vigas.

Las vigas se diseñarán para soportar esfuerzos de flexión y cortante, teniendo en cuenta las cargas permanentes y temporales de gravedad que actúan sobre ellas, así como las cargas sísmicas que absorberán. Se utilizan 9 combinaciones de carga para determinar las cargas de diseño, N.T.E. E-060 enumera algunas disposiciones especiales para piezas que resisten la flexión y los golpes sísmicos (Expediente Tecnico, 2019).





Diseño de Columnas.

La columna es un miembro que puede soportar simultáneamente el momento de flexión y la carga axial, el esfuerzo de compresión por flexión y la fuerza de corte, el cálculo del esfuerzo de flexión y de corte, incluida la carga de refuerzo con 9 combinaciones estructurales de vigas idénticas. El cálculo de la compresión por flexión determinará la cantidad de refuerzo longitudinal necesario para soportar la combinación más desfavorable de cargas axiales y momentos flectores. (Expediente Técnico, 2019).

3.1.6. Estructura.

En el proyecto se ha optado por dividir la estructura en bloques, los que serán detallados.

CONSTRUCCION DE BLOQUE I: AULAS

PRIMER PISO:

Módulo aulas (2 aulas)

Cada aula con las medias de: Ancho: 6.70 m

Largo: 9.05 m

Piso de madera machimbrado, ventanas con marco de madera y vidrio laminado; puerta de madera tornillo.

Las instalaciones eléctricas se encuentran detalladas en el Plano IE-L-01 y IE-T-01





SEGUNDO PISO:

Módulo aulas (2 aulas)

Cada aula con las medidas de: Ancho: 6.70 m

Largo: 9.05 m

Piso de madera machihembrado, ventanas con marco de madera y vidrio laminado; puerta de madera tornillo.

Pasadizo

Piso de concreto frotachado, con sus barandas para su protección y seguridad.

CONSTRUCCION DE BLOQUE I: DIRECCION - ESCALERA

Dirección

Ancho: 4.00 m

Largo: 3.60 m

Piso de madera machihembrado, ventanas con marco de madera y vidrio laminado; puerta de madera tornillo.

Escalera: El cual está planteado para los niveles de segundo piso, que son las aulas y anexada al otro modulo para tener una sola escalera, el cual esta con las respectivas barandas metálicas para su protección.





3.1.7. Elementos y Funciones.

Supervisor de Obra.

Las funciones principales es Supervisar la ejecución de las metas físicas y financieras del Proyecto de inversión Pública, guiándose del Expediente Técnico aprobado de tal modo que se cumpla.

Funciones del Supervisor:

- Verificar que se esté rellenando correctamente el cuaderno de obra.
- Controlar la calidad de materiales que se usara en la obra.
- Verificar que el personal este con sus EPPS.
- Controlar el avance físico de la obra.
- Supervisar la obra verificando constantemente los trabajos y así se ejecute conforme los planos, especificaciones técnicas y reglamentos vigentes.

Residente de Obra.

Es el responsable de planificar, administrar, controlar y dirigir la ejecución de obras de edificaciones, así como de realizar el seguimiento del flujo de caja del proyecto, de acuerdo a las técnicas y procedimientos constructivos, plan estratégico, contrato de obra, normativas gubernamentales, mecánica de suelos, control de calidad, de tiempo y costos, así como de la aplicación de especificaciones y normas correspondientes (Sencico, 2022).





3.1.8. Planificación del Proyecto.

El plazo de la ejecución del proyecto, “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba - Provincia de Acobamba- Huancavelica”, es de 5 meses (150 días calendario).





CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y Diseño de Investigación.

4.1.1. Tipo de Investigación.

El trabajo realizado será de tipo aplicada y según, (Hernandez, 2007) la investigación aplicada se caracteriza por la forma en que analiza la realidad social y utiliza sus hallazgos para mejorar estrategias y acciones específicas, en desarrollarlas y mejorarlas, lo que también permite que florezca la creatividad y la innovación.

4.1.2. Diseño de Investigación.

El trabajo tiene un Diseño no Experimental, es uno que se ejecuta sin manipulación intencional de variables. Esto significa que este es un estudio en el que intencionalmente no cambiamos las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no empírica es observar las cosas en su contexto natural y luego analizarlas.





4.2. Método de Investigación.

En el desarrollo del proyecto se aplicó el Método Deductivo, según (Gomez, 2004), El método deductivo consiste en un conjunto de reglas y procedimientos mediante los cuales se pueden extraer conclusiones definidas, llamadas premisas, a partir de enunciados hipotéticos. Si una consecuencia se sigue de una hipótesis y se da esta hipótesis, entonces la consecuencia se da inevitablemente.

4.3. Población y Muestra.

4.3.1. Población.

Según (Tamayo, 2021), una población es un conjunto de fenómenos a estudiar, incluyendo todas las unidades de análisis que componen un fenómeno particular y son el objeto cuantitativo de un estudio particular conjunto de N entidades que participan en un estudio particular. determinada característica y se denomina población general porque representa un conjunto de fenómenos destinados a ser registrados.

Población objetivos son niños de 6 a 12 años del Centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Acobamba, Huancavelica, quienes provienen de familias dedicadas al trabajo Informal y mano de obra no calificada u otros.





4.3.2. Muestra.

Según (Tamayo T. , 2006), el muestreo se define como un conjunto de actividades realizadas para investigar la distribución de ciertas características en toda una población, universo o grupo con base en observaciones estrechamente relacionadas con una parte de una determinada población.

La muestra del trabajo de Suficiencia Profesional está compuesta por beneficiarios directos; 72 alumnos aproximadamente, 4 docentes, 01 director, un personal de servicio.

4.4. Lugar de Estudio.

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba - Provincia de Acobamba-Huancavelica” se ejecutó en:

Ubicación Política

- Departamento : Huancavelica
- Provincia : Acobamba
- Distrito : Andabamba
- Localidad : Linda Pampa



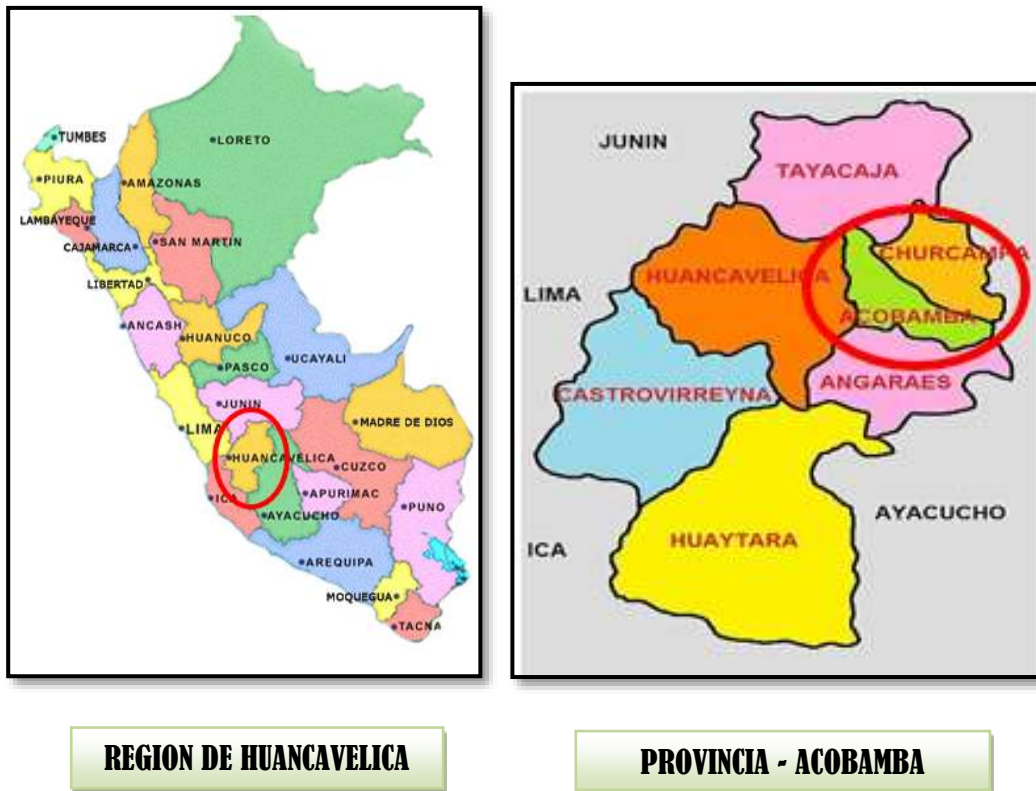


Ubicación Geográfica.

El C.P. de Linda Pampa se encuentra localizada en el distrito de Andabamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica, con las siguientes características del terreno:

- Relieve: pendientes moderados a regulares
- Altitud promedio: 3824.00 msnm
- Coordenadas UTM: N = 8601110.14, E = 536719.23.

Gráfico 31: Ubicación Política.



Fuente: Expediente Técnico.





Gráfico 32: Distrito de Andabamba.



Fuente: Expediente Técnico.

Gráfico 33: Localización de la Institución Educativa N°36366.



Fuente: Google Earth.





4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información.

Campo

- Levantamiento Topográfico.
- Técnica de Estudio de Mecánica de Suelos
- Cumplimiento de Normas.

Gabinete

- Plantillado de levantamiento Topográfico.
- Análisis de Mecánica de Suelos.
- Modelamiento en el Software de ETABS.

4.6. Análisis y Procesamiento de datos.

La finalidad que se quiere obtener con este proyecto, “Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba - Provincia de Acobamba-Huancavelica”, es brindar una infraestructura de buena calidad, mejoras en la Institución y para el Distrito de Andabamba.

Se realizará el procesamiento de datos con el Software ETABS para verificar el cumplimiento de los resultados.





CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- El Estudio Topográfico se realizó con el objetivo de mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro poblado de Linda Pampa – Distrito de Andabamba – Provincia de Acobamba – Huancavelica, el estudio se realizó mediante el levantamiento topográfico, correspondiente al sitio de interés donde se construirán las obras propias de este proyecto, generando toda la información del terreno, con la ayuda de los equipos que correspondan para el levantamiento topográfico del terreno.
- El Estudio de Mecánica de Suelos se realizó por el laboratorio Geozu en el 2019, mediante la excavación de tres calicatas de manera manual a una profundidad de 3.00 m, estas muestras sacadas de cada calicata fueron analizadas, los resultados nos dieron a conocer la estratigráfica más detallada de la zona, en las calicatas no se encontró napa freática, por lo





que se realizó la excavación con normalidad, de los ensayos químicos realizados se concluye que los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, según las normas utilizadas comité 318-83 ACI.

- Las infraestructuras proyectadas de la Institución Educativa N°36366 se analizó y diseño considerando los parámetros y filosofía de diseño de la Norma E030 y los estudios de Mecánica de Suelos.

5.1. Recomendaciones.

- Seguir todos los pasos de manera correcta para el levantamiento topográfico, también se debe contar con equipos adecuados para obtener las mediciones correctas y de esa manera procesarlas en los softwares de AutoCAD Y Civil 3D.
- De acuerdo a los ensayos químicos es recomendado utilizar el cemento tipo I, por su mayor resistencia y mayor impermeabilidad.
- Tener en cuenta los Estudios de Mecánica de Suelos para realizar los Diseños Estructurales.





CAPÍTULO VI

GLOSARIO DE TERMINOS, REFERENCIAS

6.1. Glosario de términos.

Calicata: Son pozos excavados antes de iniciar una construcción que se realizan con el objetivo de garantizar que las condiciones del suelo son adecuadas para el proyecto (EIGO Construcciones, 2022).

Carga: Son aquellas cargas que soporta un edificio se clasifican en muertas, vivas y accidentales (de viento y sísmica). Las cargas muertas incluyen el peso del mismo edificio y de los elementos mayores del equipamiento fijo. Siempre ejercen una fuerza descendente de manera constante y acumulativa desde la parte más alta del edificio hasta su base (Arquitectura A., 2022).

Carga muerta: La carga muerta incluye cargas que son relativamente constantes en el tiempo, incluido el peso de la estructura en sí misma





denominado peso propio, y accesorios inamovibles como las paredes, los tabiques o los pavimentos (Garcia P., 2022).

Carga Viva: Son cargas que se producen por el uso y la ocupación del edificio u otra estructura que no incluyen cargas ambientales o de construcción, como la carga del viento, carga de nieve, carga de lluvia, carga sísmica, y carga de inundación (Garcia P., 2022).

Estudio Topográfico: Esta es la primera etapa de la investigación topográfica de ingeniería, que incluye el análisis detallado de la superficie terrestre, teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geomorfológicas, así como la evolución y el modelado de las personas.(EIGO, 2022).

Infraestructura: Es un conjunto de instalaciones, servicios e instalaciones técnicas que aseguran el desarrollo de las empresas. (Ferrovial, 2022).





6.2. Referencia Bibliográfica.

Arquitectura A. (30 de Diciembre de 2022). Obtenido de

<https://www.arqhys.com/arquitectura/cargas-estructurales-tipos.html>

EIGO. (7 de Noviembre de 2022). Obtenido de [https://eigoconstrucciones.com/para-](https://eigoconstrucciones.com/para-que-sirve-estudio-topografico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20estudio%20topogr%C3%A1fico,la%20evoluci%C3%B3n%20y%20modelado%20antr%C3%B3pico.)

[que-sirve-estudio-](https://eigoconstrucciones.com/para-que-sirve-estudio-topografico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20estudio%20topogr%C3%A1fico,la%20evoluci%C3%B3n%20y%20modelado%20antr%C3%B3pico.)

[topografico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20estudio%20topogr%](https://eigoconstrucciones.com/para-que-sirve-estudio-topografico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20estudio%20topogr%C3%A1fico,la%20evoluci%C3%B3n%20y%20modelado%20antr%C3%B3pico.)

[C3%A1fico,la%20evoluci%C3%B3n%20y%20modelado%20antr%C3%B3pico.](https://eigoconstrucciones.com/para-que-sirve-estudio-topografico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20estudio%20topogr%C3%A1fico,la%20evoluci%C3%B3n%20y%20modelado%20antr%C3%B3pico.)

EIGO Construcciones. (7 de 11 de 2022). Obtenido de

<https://eigoconstrucciones.com/calicata-que-es/>

Expediente Técnico Mejoramiento de la oferta de servicio educativo de la I.E. N°36366

del Centro Poblado de Linda Pampa, D. A.-A.-H. (s.f.).

Expediente Técnico. (2019). *Expediente Técnico*. Helen.

(2019). *Expediente Técnico*.

Ferrovial. (22 de Setiembre de 2022). Obtenido de

[https://www.ferrovial.com/es/recursos/infraestructura/#:~:text=Infraestructura%20](https://www.ferrovial.com/es/recursos/infraestructura/#:~:text=Infraestructura%20es%20un%20conjunto%20de,soportan%20el%20desarrollo%20de%20actividade)

[es%20un%20conjunto%20de,soportan%20el%20desarrollo%20de%20actividade](https://www.ferrovial.com/es/recursos/infraestructura/#:~:text=Infraestructura%20es%20un%20conjunto%20de,soportan%20el%20desarrollo%20de%20actividade)

[s.](https://www.ferrovial.com/es/recursos/infraestructura/#:~:text=Infraestructura%20es%20un%20conjunto%20de,soportan%20el%20desarrollo%20de%20actividade)

Garcia P. (30 de mayo de 2022). Obtenido de [https://skyciv.com/es/docs/tutorials/load-](https://skyciv.com/es/docs/tutorials/load-tutorials/types-of-loads/)

[tutorials/types-of-loads/](https://skyciv.com/es/docs/tutorials/load-tutorials/types-of-loads/)

Geoxnet. (2020). *Geoxnet*. Obtenido de Editor Geoxnet. (2020, March 6). Clasificación

de suelos. Geología - Publicaciones. [https://post.geoxnet.com/clasificacion-de-](https://post.geoxnet.com/clasificacion-de-suelos/)

[suelos/](https://post.geoxnet.com/clasificacion-de-suelos/)





Gomez. (2004). Obtenido de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8381/Mandamiento_OAH-Ruiz_AD.pdf?sequence=1#:~:text=Seg%C3%BAn%20G%C3%B3mez%20\(2004\)%20el%20m%C3%A9todo,necesariamente%2C%20se%20da%20la%20consecuencia.](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8381/Mandamiento_OAH-Ruiz_AD.pdf?sequence=1#:~:text=Seg%C3%BAn%20G%C3%B3mez%20(2004)%20el%20m%C3%A9todo,necesariamente%2C%20se%20da%20la%20consecuencia.)

Grupo Civilizate. (2021). *Grupo Civilizate*. Obtenido de

<https://www.grupocivilizate.com/snacks-blogs/estudio-de-mecanica-de-suelos#:~:text=Un%20estudio%20de%20mec%C3%A1nica%20de%20suelos%20es%20un%20informe%20t%C3%A9cnico,tiene%20planificado%20ejecutar%20a%20obra.>

Hernandez, C. y. (2007). *Tipo de investigacion*.

http://www.inessman.com/ensayos_especiales.php, E. E.-I. (s.f.). Obtenido de

http://www.inessman.com/ensayos_especiales.php

Inessman. (2022). Obtenido de http://www.inessman.com/ensayos_especiales.php

Kerling. (1979). *Diseño de Investigación*.

Marketing. (2021). *Ingenieros Asesores*. Obtenido de Marketing. (2021, May 24). ¿Qué

tipos de cimentaciones existen? Ingenieros Asesores.

<https://ingenierosasesores.com/actualidad/que-tipos-de-cimentaciones-existen>

Region Huancavelica. (2017). Obtenido de

https://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas/upload/PROYECTOS%20DE%20INVERSION/Programa%20de%20Inversiones%202018/2926260_obras-formato-estandar.pdf





Sencico. (2022). Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/2889002-residente-de-obras-en-edificaciones>

Tamayo, M. (2021). *Metodologia de la investigacion, pautas para hacer una tesis.*

Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

Tamayo, T. (2006). *Poblacion Muestra y Muestreo.* Obtenido de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (2019). *CDROM.* Obtenido de

<https://www.catastrobogota.gov.co/pregunta/que-es-un-plano-topografico>





CAPÍTULO VII

ÍNDICES

7.1. Índices de Gráficos.

Gráfico 1: Ubicación Regional y Provincial de la I.E. N°36366.	16
Gráfico 2: Ubicación del Distrito Andabamba.....	16
Gráfico 3: Localización de la Institución Educativa N°36366.	17
Gráfico 4: Mapa Zonificación Sísmica.....	22
Gráfico 5: Estructura.	60
Gráfico 6: Elementos Eje A,B.....	61
Gráfico 7: Elementos eje 1,5.....	62
Gráfico 8: Elementos eje 2,4.....	62
Gráfico 9: Cargas de Cimentación – Escalera.	63
Gráfico 10: Cargas Muertas de Losa Aligerada.	64
Gráfico 11: Cargas vivas Losa Aligerada.....	64
Gráfico 12: Carga Muerta Eje A.	65





Gráfico 13: Carga Muerta Eje B.	65
Gráfico 14: EJE A.....	66
Gráfico 15: EJE B.....	67
Gráfico 16: EJE 1,5.....	67
Gráfico 17: EJE 2,4.....	68
Gráfico 18: Diseño de Cimentaciones-escalera.	69
Gráfico 19: Diseño de Refuerzo Longitudinal.....	70
Gráfico 20: Diseño de Refuerzo Transversal.	70
Gráfico 21: Diseño de Viga De Cimentación.....	71
Gráfico 22: Cargas Muertas.	73
Gráfico 23: Cargas Muertas.	73
Gráfico 24: Cargas Vivas.	74
Gráfico 25: Cargas Vivas.	74
Gráfico 26: Predimensionamiento de Columnas.....	80
Gráfico 27: predimensionamiento de columnas.	81
Gráfico 28: predimensionamiento Columna Tipo C3.....	82
Gráfico 29: Predimensionamiento columna tipo c2.	83
Gráfico 30: Dimensionamiento de Cimentación.	88
Gráfico 31: Ubicación Política.....	101
Gráfico 32: Distrito de Andabamba.	102
Gráfico 33: Localización de la Institución Educativa N°36366.	102





7.2. Índice de Tablas.

Tabla 1: Riesgo Sísmico.	21
Tabla 2: Calicatas de Exploración.....	22
Tabla 3: Ubicación de coordenadas de calicatas.....	23
Tabla 4: Clasificación de Suelos.	24
Tabla 5: Categoría de la edificación.....	27
Tabla 6: Categoría de la edificación.....	28
Tabla 7: Categoría de la edificación.....	29
Tabla 8: Categoría de la edificación.....	29
Tabla 9: Cuadro de notas obtenidas en campo.	30
Tabla 10: Vértice Bm2.....	30
Tabla 11: BM3.....	31
Tabla 12: BM4.....	31
Tabla 13: Calculo Poligonal.	32
Tabla 14: Compensación de ángulos.....	33
Tabla 15: Proyecciones.....	34
Tabla 16: Coordenada Parcial.	35
Tabla 17: Coordenada Absoluta.	35
Tabla 18: Datos de la Poligonal.	36
Tabla 19: BMs realizados.....	36
Tabla 20: Registro de la Capacidad Portante.	37
Tabla 21: Capacidad Portante C1.....	38
Tabla 22: Capacidad Portante C2.....	39





Tabla 23: Capacidad Portante C2.....	40
Tabla 24: Capacidad Portante C3.....	41
Tabla 25: Capacidad Portante C3.....	42
Tabla 26: Resultados de Calicata N°1.	43
Tabla 27: Resultados de Calicata N°2.	44
Tabla 28: Resultados de Calicata N°3.	45
Tabla 29: Resultados de Calicata N°1.	46
Tabla 30: Resultados de Calicata N°2.	47
Tabla 31: Resultados de Calicata N°3.	48
Tabla 32: Resultados de Calicata N°1.	49
Tabla 33: Resultados de Calicata N°1.	50
Tabla 34: Resultados de Calicata N°1.	51
Tabla 35: Resultados de Calicata N°2.	52
Tabla 36: Resultados de Calicata N°2.	53
Tabla 37: Resultados de Calicata N°2.	54
Tabla 38: Resultados de Calicata N°3.	54
Tabla 39: Resultados de Calicata N°3.	55
Tabla 40: Resultados de Calicata N°3.	55
Tabla 41: Resultados de ensayos químicos C1.	56
Tabla 42: Resultados de ensayos químicos C2.	56
Tabla 43: Resultados de ensayos químicos C3.	56
Tabla 44: Espectro xx.	57
Tabla 45: Espectro yy.	58





Tabla 46: Cargas de Bloque I.	59
Tabla 47: Metrado de Carga primer nivel.....	72
Tabla 48: Predimensionamiento.	80
Tabla 49: Predimensionamiento de losa aligerada.	88





CAPÍTULO VIII
ANEXOS





Anexo 1: Presupuesto del Proyecto.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ANDABAMBA

MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 36366 DEL CENTRO POBLADO DE LINDAPAMPA, DISTRITO DE ANDABAMBA - ACOBAMBA - HUANCVELICA

HOJA : RESUMEN DE PRESUPUESTO

DPTO : HUANCVELICA

PROVINCIA : ACOBAMBA

DISTRITO : ANDABAMBA

CENTRO POBLADO LINDA PAMPA


FECHA : ABRIL 2019

ITEM	COMPONENTE	MONTO
1	ESTRUCTURAS	S/. 289,903.27
2	ARQUITECTURA	S/. 299,725.38
3	INSTALACIONES ELECTRICAS	S/. 56,703.90
4	INSTALACIONES SANITARIAS	S/. 27,572.05
5	RESERVORIO APOYADO	S/. 37,741.15
6	LOSA DEPORTIVA	S/. 89,716.82
7	CERCO PERIMETRICO	S/. 343,126.95
8	BIODIGESTOR Y POZO PERCOLADOR	S/. 21,484.74
9	REFACCION DE AULAS EXISTENTES	S/. 41,812.80
10	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	S/. 180,578.44
11	FLETE TERRESTRE	S/. 195,061.59
12	MITIGACION AMBIENTAL	S/. 10,392.28
COSTO DIRECTO		S/. 1,593,819.37
GASTOS GENERALES (10.0%)		S/. 159,381.94
UTILIDAD (10.0%)		S/. 159,381.94
SUB TOTAL		S/. 1,912,583.24
IGV (18%)		S/. 344,264.98
COSTO TOTAL DE OBRA		S/. 2,256,848.23
EXPEDIENTE TECNICO		S/. 25,000.00
SUPERVISION DE OBRA		S/. 20,000.00
LIQUIDACION DE OBRA		S/. 10,000.00
MONTO DE INVERSION		S/. 2,311,848.23





Anexo2: Diapositivas.



UAP

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Formulación del Problema

PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera mejorar la infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica?


PROBLEMAS ESPECIFICOS

¿Cómo se elaboró el Estudio Topográfico, para mejorar la infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica?

¿Cómo se elaboró el Estudio de Mecánica de Suelos, para mejorar la infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica?

¿Como realizar los diseños Estructurales, para mejorar la infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado de Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica?

-
-
-
-
-
-



UAP

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica.

Objetivo Especifico

Realizar el Estudio Topográfico, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica.

Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica.

Realizar los Diseños Estructurales, para mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro Poblado Linda Pampa del Distrito de Andabamba, Provincia de Acobamba, Huancavelica.

-
-
-
-
-
-





Lugar de Estudio

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, "Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del centro poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba - Provincia de Acobamba- Huancavelica" se ejecutó en:

Ubicación Política

- ✓ Departamento : Huancavelica
- ✓ Provincia : Acobamba
- ✓ Distrito : Andabamba
- ✓ Localidad : Linda Pampa





REGION DE HUANCVELICA

PROVINCIA - ACOBAMBA

DISTRITO - ANDABAMBA





Desarrollo del proyecto

Estudio Topográfico

Se desarrollo las operaciones de la Topografía para generar la información necesaria de la obra "Mejoramiento de la Infraestructura de la Institución Educativa N°36386 del Centro Poblado de Linda Pampa, Distrito de Andabamba- Provincia de Acobamba- Huancavelica". Se ha realizado un levantamiento topográfico correspondiente a la zona de interés sobre la que se construirán las obras de este proyecto, generando toda la información de la zona mediante una nube de puntos, describiendo los detalles del proyecto, detalle de cambios en la pendiente del sitio según coordenadas y altitud, partiendo de dos puntos de partida marcados y medidos por GPS.

Calculo de la Poligonal

PUNTO	LADO	ANGULO PROMEDIO (m)	LONGITUD
BM1	BM1 - BM2	101°04'41"	43.895
BM2	BM2 - BM3	86°00'24"	34.099
BM3	BM3 - BM4	82°27'51"	47.252
BM4	BM4 - BM1	90°13'08"	25.136
SUMA		359°44'06"	150.482

Análisis de cierre angular:

- Error máximo permitido (E_{Max}):**
 $E_{Max} = \pm 5/n$ Donde: n : número de lados
 $E_{Max} = \pm 5/4 = 0'00'15"$
- Error angular (E_a):**
 $E_a = \pm 5/n^2$ Donde: $\sum \alpha_i$: sum. de ángulos internos
 $E_a = \pm 5/16 = \pm 0'00'18.75"$
 $E_a = 360^\circ - 359^\circ44'06" = 0'15'52"$

Compendio: E_a < E_{Max}, es aceptable y podemos continuar con el procedimiento.

Desarrollo del Proyecto

Compensación de ángulos (Ca):

Donde: n : número de lados

$Ca = E_a/n$ $Ca = 0'15'52"/4 = 0'03'58"$

PUNTO	ANGULO PROMEDIO MEDIDO	COMPENSACIÓN ANGULAR (Ca)	ANGULO COMPENSADO
BM1	101°04'41"	0'03'58"	101°08'43"
BM2	86°00'24"	0'03'58"	86°04'22"
BM3	82°27'51"	0'03'58"	82°31'49"
BM4	90°13'08"	0'03'58"	90°17'04"
SUMA	359°44'06"	0'15'52"	360°00'00"

Calculo de ajuste de los lados de la poligonal: El ajuste se al ángulo medido en sentido horario, tomado como base la orientación del Norte Magnético.

$\alpha = \alpha_{medido} - \alpha + 180^\circ$; Si este resultado es mayor de 360° se resta 360°

Donde: α : ajuste angular

- α_i : ángulo interno corregido o compensado $\alpha_i = \alpha + Ca_i$
- α : ángulo interno medido
- Ca : factor de corrección o compensación angular

Análisis de ajuste de los lados de la poligonal:

Análisis inicial = Z(BM1-BM2) = 304°53'43"

Z(BM2-BM3) = 354°53'43" - 80°34'22" - 180° = 36°49'21"

Z(BM3-BM4) = 36°49'21" - 82°31'49" + 180° = 130°17'34"

Z(BM4-BM1) = 130°17'34" - 90°17'04" + 180° = 220°00'30"

$E = \sqrt{(0.000137)^2 + (-0.000196)^2} = 0.00027947$

✓ **Calculo del error relativo (E):** Donde: P: perímetro E: error lineal

$E_r = 1/150462.00027947 = 0.000001957$

Debido que el error relativo no deberá ser mayor a 1/15000 o 0.0001

✓ **Compensación de errores lineales:**

Factores de corrección: $CY = -\frac{E_r \cdot Y}{P}$ $CX = -\frac{E_r \cdot X}{P}$

$CY = -(0.000197)/150.482 = -0.00000131$

$CX = -(0.000196)/150.482 = -0.00000132$

✓ **Calculo de las coordenadas parciales:**

$Np = \Delta H \cdot CY + \Delta Y$ $Ej = \Delta H \cdot CX + \Delta X$

Donde: ΔH : Longitud horizontal de cada lado.





Calculo de coordenadas parciales

LADO	LONGITUD (m)	PROYECCIONES				COORDENADA PARCIALES	
		X _y	Y _x	X _y	Y _x	X _y	Y _x
BM1 - BM2	47.891	28.121705	-26.002382	25.113888	-26.002382		
BM2 - BM3	34.099	28.484046	21.972266	28.846001	21.972266		
BM3 - BM4	47.352	-24.238618	21.712973	-24.238618	21.712973		
BM4 - BM1	25.130	-17.447351	-18.094041	-17.447351	-18.094041		
BM1 - BM1	161.462	0.380197	-4.081138	0	0		

Cuadro final de la poligonal

LADO	DISTANCIA A	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTIMETRIA	PUNTO
BM1 - BM2	47.890	3821.050	8601095.533	536710.87	BM1
BM2 - BM3	34.099	3830.135	8601120.644	536874.89	BM2
BM3 - BM4	47.352	3822.033	8601147.210	536696.24	BM3
BM4 - BM1	25.130	3833.174	8601112.980	536728.96	BM4

Calculo de coordenadas absolutas

LADO	COORDENADAS PARCIALES				COORDENADAS ABSOLUTAS		PUNTO
	X _y	Y _x	X _y	Y _x	X	Y	
BM1 - BM1	25.113888	-26.002385	8601095.533	536710.871			BM1
BM2 - BM2	28.846001	21.972266	8601120.644	536874.885			BM2
BM3 - BM3	-24.238618	21.712973	8601147.210	536696.244			BM3
BM4 - BM4	-17.447351	-18.094041	8601112.980	536728.964			BM4
BM1 - BM1	-17.447351	-18.094041	8601095.533	536710.871			BM1

Estudio de mecánica de suelos

Este estudio reúne la investigación sobre las características del terreno de cimentación, donde se debe tener en consideración la: propiedades y estratigrafía del área, características geomecánicas y comportamiento geotécnico, estado de las aguas subterráneas, factores sísmicos externos.

Calicatas de exploración.

Calicata	Profundidad	Tipología	Factor
C-01	Cimentación	Normal	3.00
C-02	Cimentación	Normal	3.00
C-03	Cimentación	Normal	3.00

Registro de la capacidad portante

Calicata	Profundidad (m)	Tipología	Tipología	Tipología	Tipología	Tipología
C-01	3.00	SC-08	1.72	22.50	15.84	0.53
C-02	3.00	CL	1.37	19.23	13.09	0.38
C-03	3.00	SC	1.80	25.80	23.86	0.07







Diseño Estructural



El diseño estructural desarrollado se basará en la propuesta de medidas óptimas para asegurar buenas características funcionales de los edificios diseñados para soportar cargas de campo y efectos sísmicos. Estos edificios se modelarán de acuerdo con los parámetros de los códigos de construcción vigentes (Norma Técnica E.010 Madera, NT E.020 Cargas, NT E.030 Diseño Sismorresistente, NT E.050 Suelos y Cimentaciones, NT E.060 Concreto Armado, NT E.070 Albañilería.)


Concreto armado

- Masa por unidad de Volumen: 2.40 t/m³
- Peso por unidad de Volumen: 2.40 t/m³
- Módulo de elasticidad: 220000.10 t/m²
- Razón de Poisson: 0.15
- f_{ck} : 2100 t/m²
- f_{yk} : 42000 t/m²


Albañilería

- Masa por unidad de Volumen: 0.18 t/m³
- Peso por unidad de Volumen: 1.80 t/m³
- Módulo de elasticidad: 32500 t/m²
- Razón de Poisson: 0.25
- f_m : 600 t/m²






CONCLUSIONES




- ✓ El Estudio Topográfico se realizó con el objetivo de mejorar la Infraestructura de la Institución Educativa N°36366 del Centro poblado de Linda Pampa – Distrito de Andabamba – Provincia de Acobamba – Huancavelica, el estudio se realizó mediante el levantamiento topográfico, correspondiente al sitio de interés donde se construirán las obras propias de este proyecto, generando toda la información del terreno, con la ayuda de los equipos que correspondan para el levantamiento topográfico del terreno.
- ✓ El Estudio de Mecánica de Suelos se realizó por el laboratorio [Geozu](#) en el 2019, mediante la excavación de tres calicatas de manera manual a una profundidad de 3.00 m, estas muestras sacadas de cada calicata fueron analizadas, los resultados nos dieron a conocer la estratigráfica más detallada de la zona, en las calicatas no se encontró napa freática, por lo que se realizó la excavación con normalidad, de los ensayos químicos realizados se concluye que los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, según las normas utilizadas comité 318-83 ACl.
- ✓ Las infraestructuras proyectadas de la Institución Educativa N°36366 se analizó y diseño considerando los parámetros y filosofía de diseño de la Norma E030 y los estudios de Mecánica de Suelos.









RECOMENDACIONES

- ❖ Seguir todos los pasos de manera correcta para el levantamiento topográfico, también se debe contar con equipos adecuados para obtener las mediciones correctas y de esa manera procesarlas en los softwares de AutoCAD Y Civil 3D.
- ❖ De acuerdo a los ensayos químicos es recomendado utilizar el cemento tipo I, por su mayor resistencia y mayor impermeabilidad.
- ❖ Tener en cuenta los Estudios de Mecánica de Suelos para realizar los Diseños Estructurales.





GRACIAS



UNIVERSIDAD "ALAS PERUANAS"
ESCUELA PROFESIONAL
DE
INGENIERÍA CIVIL

