



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa
1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos,
distrito Quiruvilca 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Placido Cruz, Elvia Edith (orcid.org/ 0000-0002-1849-9255)

Vidal Samana, Katherin Patricia (orcid.org/ 0000-0002-3899-195X)

ASESOR:

Mg. Sagastegui Vásquez, German (orcid.org/ 0000-0003-3182-3352)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación es dedicado a Dios por guiarme y a mis padres Carlos y Olga por su amor y paciencia que me brindaron durante todos mis años de estudio, a mis hermanos Deyvi, Aldeir y Daleshka por el apoyo incondicional en todo este largo camino universitario. Y a mi abuela Elvira que me guía desde el cielo, y sé que me está bendiciendo para poder seguir adelante en este camino.

Placido Cruz, Elvia Edith

Este trabajo está dedicado para mi familia y para todas aquellas personas que me apoyaron en todo el transcurso de mi carrera, a mi padre Edivar Vidal Abanto por saber inculcarme en el camino de esta hermosa carrera profesional, a mi madre Julia Samana Marreros, a mi hermana Gina Vidal Samana y a mi abuelita por brindarme siempre su apoyo incondicional y a todas esas personas que siempre estuvieron alentando para no rendirme.

Vidal Samana Katherin Patricia

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por brindarme la fuerza necesaria para poder continuar el proceso de trabajo, a la universidad por todas las enseñanzas brindadas, a mi familia por todo el amor y apoyo incondicional, a mi asesor German Sagastegui por todos los conocimientos brindados en el transcurso del desarrollo de nuestro proyecto.

Placido Cruz Elvia Edith

Agradecer especialmente a Dios, a mi familia por el apoyo brindado siempre en todo el proceso de mi carrera, a la universidad César Vallejo por todos los conocimientos aprendidos en ella.

Vidal Samana, Katherin Patricia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 "Nuevo Amanecer" mediante programa de elementos finitos, distrito Quiruvilca 2023", cuyos autores son PLACIDO CRUZ ELVIA EDITH, VIDAL SAMANA KATHERIN PATRICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 08 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN DNI: 45373822 ORCID: 0000-0003-3182-3352	Firmado electrónicamente por: GSAGASTEGUIVA el 08-07-2023 22:17:50

Código documento Trilce: TRI - 0580504



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PLACIDO CRUZ ELVIA EDITH, VIDAL SAMANA KATHERIN PATRICIA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 Nuevo Amanecer" mediante programa de elementos finitos, distrito Quiruvilca 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
PLACIDO CRUZ ELVIA EDITH DNI: 70302366 ORCID: 0000-0002-1849-9255	Firmado electrónicamente por: EPLACIDOC el 11-07- 2023 14:41:49
VIDAL SAMANA KATHERIN PATRICIA DNI: 77338204 ORCID: 0000-0002-3899-195X	Firmado electrónicamente por: KVIDALS el 11-07-2023 14:50:56

Código documento Trilce: INV - 1287478

Índice de contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores.....	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada	9
3.1.2. Diseño de investigación:.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.2.1. Variables	9
3.3. Población, muestra y muestreo	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	11
3.6. Método de Análisis	12
3.7. Aspectos Éticos.....	12
IV. RESULTADOS	14
4.1. Topografía	14
4.1.1. Trabajo Realizados en Campo	14
4.1.2. Trabajo en Gabinete.....	14
4.2. Estudio de suelos	18
4.3. Control de desplazamientos	20
4.4. Corte basal	22
4.5. Nuevo diseño arquitectónico.....	22

4.5.1. Propuesta arquitectónica.....	24
4.6 Diseño estructural.....	28
4.7 Cimentación	43
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	57

Índice de tablas

De los cuales se obtuvieron las coordenadas para poder acceder a la realización del trabajo que los datos se encuentran en Tabla 7 Coordenadas UTM del Levantamiento Topográfico	14
Tabla 8 Resumen de calicatas.....	18
<i>Tabla 9 Resumen de ensayos de laboratorio en suelos en calicatas</i>	<i>19</i>
Tabla 10 Capacidad portante y asentamientos.....	19
Tabla 1 Resultados de los desplazamientos del análisis en sismo estático dirección X-X	20
Tabla 2 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo estático dirección Y-Y	20
Tabla 3 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo dinámico dirección X-X	21
Tabla 4 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo dinámico dirección Y-Y	21
Tabla 5 Resultados de la cortante del desplazamiento en el análisis de sismo estático en dirección X-Y	22
Tabla 6 Resultados de la cortante de los desplazamientos del análisis en sismos dinámico en dirección X-Y	22
Tabla 11 Tabla de derivas máximas en el eje XX del sismo estático.....	36
Tabla 12 Tabla de derivas máximas en el eje YY del sismo estático.....	36
Tabla 13 Tabla de derivas máximas en el eje XX del sismo Dinámico.	37
Tabla 14 Tabla de derivas máximas en el eje YY del sismo Dinámico.	37
Tabla 15 Fuerza cortante en la base Sismo Estático en los ejes XX y YY	37
Tabla 16 Fuerza cortante en la base Sismo Dinámico en los ejes XX y YY	37
Tabla 17 Combinación de diseño	38
Tabla 18 Coordenadas UTM del Levantamiento Topográfico.....	57
Tabla 19 Operacionalización de variable	67

Índice de figuras

Figura 1 Croquis de las aulas de la I. E. 1767 Nuevo Amanecer.....	15
Figura 2 Perfil longitudinal de la I.E. 1767 Nuevo Amanecer.....	15
Figura 3 Perfil longitudinal de la I.E. 1767 Nuevo Amanecer.....	15
Figura 4 Plano en planta de I.E. 1767 Nuevo Amanecer.....	16
<i>Figura 5 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767.....</i>	<i>16</i>
Figura 6 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767	17
Figura 7 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767	18
Figura 8 Extracción del material para el estudio	19
<i>Figura 9 Situación del terreno en planta de la I.E 1767 Nuevo Amanecer,</i> <i>actualmente.</i>	<i>23</i>
Figura 10 Área y perímetro del terreno de la institución educativa 1767 Nuevo Amanecer	23
Figura 11 Propuesta de la primera planta general de la I.E 1767 Nuevo Amanecer.	25
Figura 12 Propuesta de la primera planta general de la I.E 1767 Nuevo Amanecer.	25
Figura 13 Propuesta de modulo de bloque A primer nivel	26
Figura 14 Propuesta de modulo de bloque A segundo nivel.....	26
Figura 15 Plano de elevaciones.....	27
Figura 16 Plano de elevaciones.....	27
Figura 17 Plano de cortes.....	28
Figura 18 Predimensionamiento de la losa aligerada.	28
Figura 19 Predimensionamiento de viga.....	29
Figura 20 Predimensionamiento de las columnas	30
Figura 21 Configuración de unidades según el código de diseño de concreto armado.	30
Figura 22 Definición de columnas en T y en L.....	31
Figura 23 Modelado de las secciones y losas aligerada vista en planta	32
Figura 24 Modelado de las secciones y losas aligerada vista en 3D.....	32
Figura 25 Asignación de cargas muertas en parapetos.....	33
Figura 26 Asignación de cargas vivas en parapetos.....	33
Figura 27 Diafragma rígido.	34

Figura 28 Zonas sismicas.....	34
Figura 29 Categoría y regularidad de las edificaciones	35
Figura 30 Planta estructural.....	38
Figura 31 Figura Vigas Principales	39
Figura 32 Detalles de los cortes de la viga principal	39
Figura 33 Detalle de las vigas secundarias	40
Figura 34 Detalle de cortes en viga secundaria.....	40
Figura 35 detalle de acero en columnas.....	41
Figura 36 distribución de acero.....	42
Figura 37 Detalle de losa Aligerada.....	42
Figura 38 Detalle de viga cumbrera del eje 1 las vigas de borde.	42
Figura 39 Diagrama de presión libre de terremotos. Según la combinación de presiones aprobada en la norma E.060 indica que para fuerzas sísmicas está reducido a un 80% provenientes del Análisis	43
Figura 40 presiones con sismo en eje XX positivo	44
Figura 41 presiones con sismo en eje XX negativo	44
Figura 42 presiones con sismo en eje YY positivo	44
Figura 43 presiones con sismo en eje YY negativo	45
Figura 44 Acero de 5/8" a cada 20 cm parte superior y parte inferior zapata	45
Figura 45 Momento para diseño de viga de cimentación.....	45
Figura 46 Asentamiento según estudio de suelos está por debajo de 25 cm	46

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación que se realizó en la Universidad César Vallejo, de Trujillo; se determinó el Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos, distrito Quiruvilca 2023, en el cual tiene por objetivo principal determinar el análisis sísmico y el diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos. Su diseño de este proyecto es no experimental, de tipo transversal y su muestreo realizado fue por conveniencia, a la vez viene hacer no probabilística para así poder modelar y también estructurar los ambientes correspondientes al centro de estudios especial para el nivel inicial de acuerdo a lo que indica el RNE en conjunto con MINEDU; según los datos arrojados en el levantamiento topográfico se tiene un terreno semi-ondulado, también se realizó el estudio de suelos obteniendo como resultado un suelo GM (gravilla Limosa) y que cuenta con una capacidad portante de 1.40 , lo cual nos favorece debido a que se puede realizar un mejor diseño estructural. El nuevo modelamiento de la estructura se realizó por ETABS Y SAFE, en la cual los resultados fueron óptimos y menores a los de la Norma Técnica Peruana que indica en cuanto a las derivas máximas y desplazamientos en los ejes de XX y los ejes de YY deben ser menores a 0.007. de esta manera garantiza una mejor estructura y así poder ser lo suficientemente resistente ante algún evento sísmico y poder ser un buen refugio para los damnificados.

Palabras clave: Diseño, estructura, análisis

ABSTRACT

In the present research project that was carried out at the Cesar Vallejo University, in Trujillo; The seismic analysis and structural design of the educational institution 1767 "Nuevo Amanecer" was determined through a finite element program, Quiruvilca 2023 district, in which the general objective is to determine the seismic analysis and structural design of the educational institution 1767 "Nuevo Amanecer" by finite element program. The design of this project is non-experimental, of a cross-sectional type and its sampling was carried out for convenience, at the same time it comes to do non-probabilistic in order to design and also structure the environments corresponding to an initial level educational institution according to what it indicates the RNE together with MINEDU; According to the data obtained in the topographical survey, there is a semi-undulating terrain, the soil study was also carried out, obtaining as a result a GM soil (Silty gravel) and which has a bearing capacity of 1.40 , which favors us because a better structural design can be made. The new design of the structure was carried out by ETABS AND SAFE, in which the results were optimal and lower than those of the Peruvian Technical Standard that indicates in terms of maximum drifts and displacements in the XX axes and the YY axes should be less than 0.007. In this way, it guarantees a better structure and thus be able to be sufficiently resistant in the event of a seismic event and to be a good refuge for the victims.

Keywords: Design, structure, analysis

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación que se titula “Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767- “Nuevo amanecer” que se ubica en el distrito de Quiruvilca” Este proyecto de investigación se desarrolló en la universidad César Vallejo en la sede de Trujillo, esta investigación nos muestra el tipo de vulnerabilidad sísmica a la cual está expuesta la institución y de esta manera poder beneficiar a la comunidad estudiantil, alumnos padres de familia y plana docente. En nuestro país, y principalmente en la sierra liberteña la mayor parte de las instituciones educativas han presentado diversos casos de un deficiente sistema estructural, el cual carece de los estándares que se presentan en el Reglamento Nacional de edificaciones y es así como provoca un desempeño no óptimo para las instituciones educativas, es por ello que esta institución educativa fue diseñada y realizada por el fondo social del ministerio de educación. Ante ello se sabe que en la sierra liberteña el estado de las escuelas públicas no es muy buenas estructuralmente estos déficits se viene dando principalmente en la provincia de Pataz y Chepén, la disponibilidad de edificaciones en buen estado favorece el desarrollo de actividades de aprendizaje en ambientes cómodos. Si bien es cierto que en la provincia de Santiago de Chuco se cuenta con un buen número de instituciones que están en buen estado, sin embargo, la mayoría aún presentan anomalías en su estructura (Instituto peruano, 2019). En el Perú alrededor de 21.017 de las 54.890 escuelas de Perú necesitan ser remodeladas, y muchas corren el riesgo de colapsar debido a defectos estructurales y necesitan mejorar su diseño para brindar educación en un ambiente cómodo y seguro. Hasta ahora, el gobierno ha instalado módulos prefabricados para resolver problemas de infraestructura, pero esta es una solución temporal pero no permanente, es por ello que esta institución educativa fue diseñada y realizada por el fondo social del ministerio de educación y de esta manera poder brindar una mejor calidad educativa. RPP noticias (2020). Ante la situación dada se propone como principal problema de investigación ¿Cómo es el análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos? Este proyecto se justifica teóricamente porque el principal punto es brindar

y aportar conocimientos a toda la comunidad estudiantil y así poder tener en cuenta a qué tipo de vulnerabilidad sísmica se está expuesto y poder brindar un mejor diseño estructural en la institución educativa 1767 nuevo amanecer en el distrito de Quiruvilca. Socialmente hemos tomado como espacio de estudio la institución educativa inicial - jardín 1767 “Nuevo Amanecer” que se ubica en el distrito de Quiruvilca, tiene un aproximado de 115 alumnos, debido a su número de alumnos es que desde el 2010 se realizaron los trabajos para poder mejorar los ambientes ya existentes y de esta manera poder tener una nueva y mejorada infraestructura; se propone como principal objetivo. Determinar el análisis sísmico y el diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos. Como objetivos específicos tenemos , realizar el estudio topográfico y estudio de suelos, determinar las máximas derivas mediante un análisis dinámico lineal de la estructura de la institución educativa inicial 1767 nuevo amanecer, determinar cortante basal de la institución educativa inicial 1767 nuevo amanecer, determinar el daño sísmico al que está expuesta la institución, realizar el nuevo diseño estructural de dicha institución. Planteamos como nuestra hipótesis del proyecto mediante el programa de elementos finitos Etabs que se podrá obtener un mejor análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo amanecer”. Por otra parte, el conocimiento existente sobre la vulnerabilidad sísmica, viene hacer un componente importante para tomar en cuenta en futuras construcciones y de esta manera garantizar la seguridad de las comunidades, es de gran importancia para poder proteger las vidas humanas, además de brindar datos importantes que se encuentran en actualizaciones en las normas de construcción civil. Además, los daños que causa un sismo son pérdidas humanas. Y estos se determinan mediante métodos probabilísticos, con el fin de minimizar su efecto, y así de esta manera poder reforzar las estructuras de sus viviendas en zonas que tienen una alta actividad sísmica por lo que son más vulnerables. Cuenca et al., (2019). En la Libertad: 90 % de colegios en Bolívar está en mal estado y tiene difícil acceso. Este porcentaje de instituciones educativas están en mal estado. El director de la UGEL Bolívar, Elí Rodríguez Mantilla, brindó información sobre el estado de los centros de formación. Este diario confirmó que varias escuelas de Bolívar son de adobe, madera con techos de hojalata y madera, muy pocos son los colegios que están construidos de material noble. El director de

la I.E. Explicó que la infraestructura educativa depende de la administración local del gobierno regional en colaboración con el programa de infraestructura educativa del Ministerio de Educación. RPP noticias (2022)

II. MARCO TEÓRICO

Para conocer un poco más al problema estudiado, se revisan posteriormente ciertos antecedentes importantes. De esta forma tenemos, dentro del entorno nacional, en nuestro país, de acuerdo con el portal de la Estadística de Calidad en Educación (ESCALE) del Ministerio de Educación, hay un promedio de 36 061 de instituciones educativas del nivel inicial en lo que viene hacer la educación básica regular y parte de ello se encuentran en la ciudad de Tacna como son 102 estructuras, actualmente gran parte de éstas I.E existentes no satisfacen a gran parte de la población, ni cumplen con los parámetros mínimos dictaminados por el estado peruano en el marco normativo, lo que se debe principalmente a que los lugares donde se practica esta actividad no cumplen en mayor o menor medida con los lineamientos que exige la entidad pública, lo que se debe en gran parte a los problemas de informalidad y control de las entidades encargadas del mismo; en muchos casos las instituciones educativas en sus estructuras no cumplen con los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Peruana E. 030 “Criterios de Diseño en locales Educativos del nivel de Educación básica”, en el cual se encuentran los ambientes requeridos y su características arquitectónicas para los niños.

En el ámbito nacional contamos con diseño de las instituciones en la región Lambayeque, donde no cuenta con unos buenos ambientes educativos, donde los estudiantes se puedan desarrollar de manera eficiente y de esta manera puedan tener una mejoría académica. En el estudio que se realizó tuvo para bien tomar como objetivo de diseñar una nueva infraestructura para las cuatro instituciones educativas públicas ubicadas en la región Lambayeque y como resultado se realizó el levantamiento de estudio topográfico en cada Institución Educativa, el cual brindó sus áreas respectivamente de todo el terreno también el estudio de suelos obteniendo como resultado un CBR muy bueno para el diseño de éstas. Dichas instituciones no cuentan con una infraestructura adecuada, además se requiere una atención oportuna para satisfacer las necesidades de los estudiantes. Olivos y Barbosa (2018). Tenemos a Álvarez y Crispín (2021) indican que el factor que afecta principalmente la seguridad y calidad que se le puede brindar a la educación son la precariedad en las infraestructura de los locales de estudio y nos brinda

como su principal objetivo analizar y diseñar la componente del pabellón de la institución educativa Ricardo Palma también plantean una metodología en donde se consideró la evaluación de cuál es el tipo de suelo después de los análisis aplicados y la revisión de los documentos correspondientes de la zona, así mismo se pudo verificar que el tipo de infraestructura educativa que se analizó si cumple con el propósito de calidad y seguridad para la comunidad estudiantil, todo esto después de un análisis en el programa ETABS. Contamos con Vera y Simeón (2019) tienen por objetivo en su investigación de aplicar a la I.E. que lleva por nombre Juan Peña del nivel secundario, un diseño de mejor calidad y más adecuado en su estructura; debido a que no cuenta con la infraestructura adecuada. Para ello realizaron un levantamiento topográfico dando como resultado un área del terreno de 3 629 m² perteneciente a la institución educativa. El relevamiento muestra que esta zona es un terreno ondulado porque su pendiente sobrepasa al 10%, pero al realizarse una construcción de edificación este terreno debe ser totalmente plano, teniendo en cuenta la disminución de taludes con un movimiento de corte y relleno del suelo, que se describe en la distribución de los planos. En este proyecto también hicieron un EMS (Estudio mecánico de suelos) en el cual los resultados de dicha área antes mencionada en la que realizaron este estudio, dieron como resultado que es un suelo de grava arcillosa en su mayoría y con 1,52 kg/cm² en profundidad de 3m es su capacidad portante según la clasificación en suelos SUCS. Tenemos también a Zamudio (2019) indica que el crecimiento poblacional de Huancayo dio origen a una gran demanda de vivienda multifamiliar; y el sistema estructural que más se utilizan en este tipo de edificaciones y en zonas rurales se llama albañilería confinada por ser más accesible a la economía de la ciudad, fácil adquisición y trabajo disponible. Por lo tanto, es por ello que creció la necesidad de edificar casas de albañilería confinada que puedan resistir eventos sísmicos, que también cumplan con los requisitos económicos, estéticos y cumplan con todos los requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones. El proyecto se centró en el modelamiento por el método de elementos finitos y de esta manera poder garantizar el buen comportamiento estructural de la edificación ante eventos sísmicos.

En el ámbito internacional tenemos la investigación titulada estructuración, análisis y diseño estructural de techo; Cruz, Figueroa y Hernández (2012), indican lo importante que es seguir con los parámetros y conjunto de alineamientos desde el diseño estructural, para así se pueda llegar al final de este proyecto sin ningún inconveniente en su estructura, de modo que cumpla con la calidad y seguridad, también en la economía, su estética, para que de esta manera el propietario quede satisfecho con el resultado. En esta investigación consideraron como objetivo el diseño de las estructuras, lineamientos y parámetros que deben cumplirse al momento de realizarse una edificación ya que éstas están establecidas y actualizadas en la normatividad local para así poder lograr una buena construcción al momento de realizarlo. Debido a que no existe una normativa a nivel local para techos, ni mucha información para que se pueda definir los parámetros de diseño en esta parte de la construcción, estos quedan en segundo plano; es por ello, cuando no hay la información suficiente sobre el diseño de estructuras del techo, el gerente de construcción asume a menudo ciertos criterios, porque es difícil debido al tiempo y conocimiento del tema. Tenemos también la investigación Hernández y Leyton (2018) donde nos dice que Chile siendo un país con una alta magnitud sísmica en el mundo y con un terremoto de magnitud 8,0 que ocurre cada 10 años. Estos sismos provocan diferentes tipos de daños dependiendo del tipo y material utilizado. Por el contrario, el daño que llegan a tener los edificios por los terremotos se puede estimar de acuerdo con su resistencia utilizando diferentes métodos de modelado. Y para ello se toma como objetivo general, calibrar un modelo de material adecuado para la modelación de albañilería armada. La aplicación del modelado requiere la correcta caracterización de los materiales en programas informáticos para obtener una simulación válida del comportamiento del material. De lo anterior se deduce que la diferencia histórica en la albañilería confinada es grande debido a las propiedades de sus materiales que usan en su fabricación. Contamos también con Vergara (2019) donde nos comenta que La industria de la construcción en acero tiene un gran futuro en Ecuador ya que sus propiedades que distinguen a este material de otros, principalmente es su alta resistencia, peso ligero, durabilidad y velocidad en el proceso de montaje. Se tomó como principal objetivo, validar el modelo desarrollado con respecto a los resultados experimentales obtenidos. Las estructuras de acero generalmente requieren una

base de hormigón armado para que de esta manera se pueda brindar mayor resistencia a la estructura, es por ello que se utilizara el software para de esta manera poder brindar una mejor estructura donde nos brindara las cargas axiales, cortantes y momentos de toda la estructura, los diseños estructurales se emplean en edificios mayores a dos pisos. Bases teóricas: Vulnerabilidad sísmica en el Perú, la Norma Técnica Peruana E030, nos dice que el Diseño Sismorresistente, define que el país por ubicarse dentro del cinturón de fuego es más propenso a sismos y tiene una zona de peligro sísmico que se divide en 4 zonas. La distribución de estas zonas se basa en las características básicas de los movimientos sísmicos, atenuación y la distancia del epicentro. Que se puede verificar en la Norma E-030(2018). Análisis y diseño estructural; se entiende por análisis al estudio del comportamiento de una estructura. Así mismo se tendrá la información y al evaluarla se puede analizar cómo funciona bajo ciertas condiciones. Por otro lado, el diseño de estructuras significa un procedimiento general que conduce a la definición de una construcción. La futura construcción y los datos que se obtendrán para realizar dicha construcción que son requisitos principales para determinar, el tipo de edificio, las alturas y las restricciones en la ubicación de los elementos, etc. El Etabs 2018, se presenta el modelado, análisis y diseño automatizado de edificios utilizando el software ETABS 2018 de CSI, como una guía de métodos que permitirá asimilar rápidamente lo que los estudiantes aprenderán, así como por los expertos que afirman usarlos. Simultáneamente, se presenta un caso de estudio modelado, que es analizado y diseñado de acuerdo al software, con el diseño de variantes desde la perspectiva del modelado como también del usuario y mostrar el diseño estructural de los elementos constitutivos básicos de las estructuras, así como vigas, columnas, muros de carga. Pérez (2016). Riesgo sísmico, es una combinación de factores, tanto naturales como humanos, y se refiere al daño que puede sufrir un determinado grupo de población, dependiendo de las amenazas o peligros que existan. Existen condiciones que definen el riesgo de un sitio de construcción, por ejemplo, ubicaciones en terrenos vulnerables, cerca de fallas geológicas, así como cambios con topografía débil. El problema es que, debido al aumento de la población residente, se puede rebasar la capacidad de proporcionar los servicios públicos, como el suministro de agua y saneamiento, se saturan las vías y aumenta la demanda de espacios verdes públicos, que crece junto con otros

servicios urbanos. Suelos, Sanglerat, nos señala que según las estadísticas de SOCOTEC, un 50% en las cimentaciones son malas debido a la falta EMS. que el estudio y reconocimiento de suelo en las construcciones actuales está ligada para la estabilidad en los cimientos de éstas. Cassan (1982). Diseño arquitectónico, el diseño arquitectónico es una disciplina que tiene como objetivo crear espacios habitables y funcionales que satisfagan las necesidades y requerimientos de los usuarios, siendo estéticamente agradables y en armonía con el entorno que los rodea. En realidad, se trata de líneas, dibujos, contornos, diagramas y bocetos que sientan las bases para la creatividad, la habilidad y la perspectiva.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada

La investigación fue aplicada por que se determinara el análisis sísmico y el diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos. Según Arias (2021) a través de la teoría se puede resolver problemas prácticos basados en observaciones, descubrimientos y soluciones aparecieron en el objetivo de investigación, por lo general este tipo de investigación es utilizados en ingeniería o tecnología.

3.1.2. Diseño de investigación:

Esta investigación es de diseño:

No experimental Transversal Descriptiva

Este diseño de investigación se ha considerado no experimental, transversal, descriptivo. Debido a que la principal finalidad es indagar en las posibilidades que nos brinde las cambiantes en dicha población. cuyo esquema es el siguiente:

M.....O

Donde:

M: Institución educativa

O: Análisis sísmico

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables:

Variable independiente:

Análisis sísmico.

Variable independiente:

Diseño estructural.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Se determino como la población a la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” del distrito de Quiruvilca.

➤ Criterios de Inclusión

Se analizó los ambientes que se brindan como aulas de estudio de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer”.

➤ Criterios de Exclusión

Al hacer el análisis se observó que por lo general los hogares que se ubican alrededor de la institución no cuentan con alguna realización de estudio de suelos y sísmicos debido a que los propietarios de estas construcciones desconocen de estos estudios.

3.3.2. Muestra

En este proyecto de investigación, para la muestra se tomó a la Institución educativa inicial - jardín N.º 1767 -Distrito de Quiruvilca la libertad -2023.

3.3.3. Muestreo

En esta investigación se realizó un muestreo el cual fue no probabilístico a conveniencia, de acuerdo con Hernández et. al (2018) definido también como la selección de unidades de medida, no es necesario utilizar probabilidades, sino la conexión de causas. Lo cual es parte de las características en todo el contexto estudiado.

3.3.4. Unidad de Análisis

Para el proyecto los datos e información se obtendrán en el desarrollo de investigación, y de esta manera podrá permitir la interpretación de datos referente a análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos. Como son estudio topográfico y estudio de suelos, y el proceso de resultados en el programa Etabs.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue la observación, y la utilización de normativas en los estudios de topografía y suelos para así poder obtener las características físicas del lugar de estudio.

Instrumentos: Se utilizó como instrumento la guía de observación. **(Ver anexo 3)**, el cual sirvió para poder ver los daños que tiene la institución educativa como son grietas y deformaciones

3.5. Procedimientos

Para proceder con este proyecto se realizó una visita a la institución educativa nuevo amanecer, con el fin de identificar u observar el tipo de construcción que tiene y así poder evaluar en qué estado se encuentra dicha estructura, y así poder hacer un análisis sísmico de dicha institución, posterior a ello se recopiló información del tema obtenidas de diferentes fuentes de información confiables como Scielo, Alicia, Google académico, también se obtuvo información en libros de diferentes autores, artículos, tesis, revistas, entre otras. Se pudo determinar la realidad problemática, después de hacer una visita al lugar de estudio. Por ello en el sitio de estudio, se realizó como primer paso un levantamiento topográfico, además se realizó también el estudio de mecánica de suelos, el cual se verifico en un laboratorio para de esta manera obtener su capacidad portante del terreno, el corte directo, entre otras propiedades necesarias para el diseño. Asimismo, se hizo la revisión de la norma técnica de Instituciones educativas, donde es posible especificar las diferentes comodidades que cada uno de los ambientes debe tener.

De igual forma, se realizó el predimensionamiento a todos los elementos estructurales que se encuentran en la edificación ya existente, para después analizarlo y así ver si sus dimensiones son las adecuadas para el diseño. Del mismo modo, el desplazamiento máximo de dicha estructura en respuesta a las interacciones sísmicas aplicadas, esta debe ser de 0.007 y en la albañilería debe ser de 0.005. Para ello se utilizó el programa de software Etabs, este nos permitió obtener las derivas de la construcción y conocer su rigidez de la estructura, para de esta manera en el siguiente diseño se pueda brindar una estructura mejorada.

Para finalizar, se hará uso de las normas E020 y E060 que hacen mención del diseño de concreto armado con fórmulas y requisitos para determinar las características físicas y propiedades de los materiales utilizados en la estructura, logrando así su durabilidad. Incluyen los elementos: Escaleras, tabiquería, columnas, losa aligerada, cimientos, vigas, zapatas, muros de albañilería, losa deportiva, entre otros elementos estructurales.

3.6. Método de Análisis

Para esta investigación se evaluó las tablas, gráficos, considerando en base a normativas NTP E-030 que estén dentro de los parámetros, de esta manera vamos a poder interpretar los resultados de forma descriptiva referente “Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767. Para obtener los resultados de este proyecto se utilizó diferentes softwares principalmente el ETABS 2019 AUTOCAD 2021 y Office Excel 2016 para de esta manera poder dar la mejor solución al problema de investigación que se planteó.

3.7. Aspectos Éticos

Se cumplió las normas dadas por la universidad, guía académica, también se analizará la similitud de la investigación mediante el programa turnitin. Es con el fin de proporcionar la validez, confiabilidad y autenticidad cuando se obtengan los resultados, para el beneficio que brindará a la comunidad educativa, por ello estamos considerando la implementación de diseño estructural de este proyecto. Estos aspectos éticos son respetados en toda la investigación como es el caso de

los autores de las investigaciones analizadas, fuentes teóricas que también son pertenecientes a los autores, a su vez en cómo serán citados.

IV. RESULTADOS

4.1. Topografía

Trabajos de levantamiento topográfico de infraestructuras existentes y terrenos propiedad de la I. E. N° 1767 nuevo amanecer. Se determinó la configuración del terreno y así detallar el mapa topográfico, indicar la ubicación para luego diseñar la edificación y brindar la información adecuada para la elaboración de los estudios de suelos.

4.1.1. Trabajo Realizados en Campo

El trabajo de levantamiento de topografía permitió obtener datos de todos los puntos que se encuentran en el terreno, tales como esquinas, esquinas de calles aledañas y ubicaciones de áreas de propiedad, ubicación de donde se realizaran las calicatas

También se tomaron los datos de distancias, los ángulos horizontales y los verticales. Para este estudio se utilizó un equipo de Estación total LEICA TS07 5" R500 a 2mm de exactitud.

Puntos:

Este: 9114550.1

Norte: 796402.7675

Z: 4000.9383 msnm

De los cuales se obtuvieron las coordenadas para poder acceder a la realización del trabajo que los datos se encuentran en Tabla 1 Coordenadas UTM del Levantamiento Topográfico

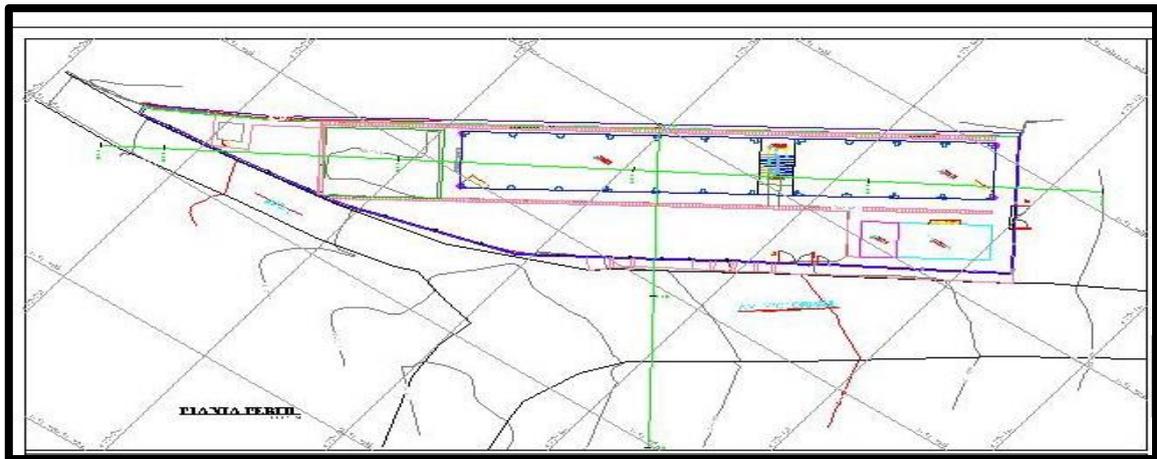
4.1.2. Trabajo en Gabinete

El trabajo se empezó con la recopilación de todos los datos y puntos clave que servirán para conseguir la recopilación de datos tales como alturas, distancias

dadas, ángulos horizontales y verticales, esta información se analizó y se procesaron los datos en el software AutoCAD que de esta manera se determinó la ubicación de los puntos mediante sus coordenadas.

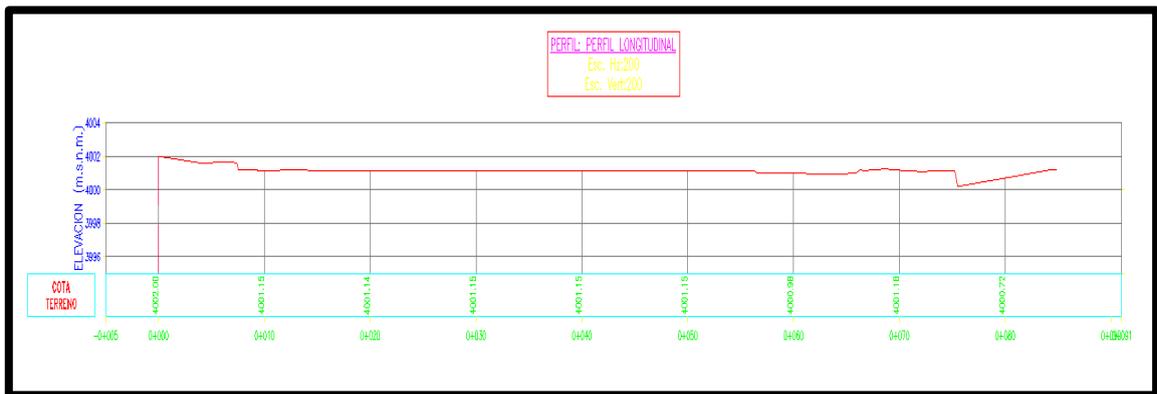
Los planos se elaboraron en AutoCAD donde se determinó el plano de curvas de nivel, plano de perfil del terreno para cerco perimétrico, plano en planta el cual ser utilizado próximamente para la elaboración del siguiente diseño a proponer.

Figura 1 Croquis de las aulas de la I. E. 1767 Nuevo Amanecer



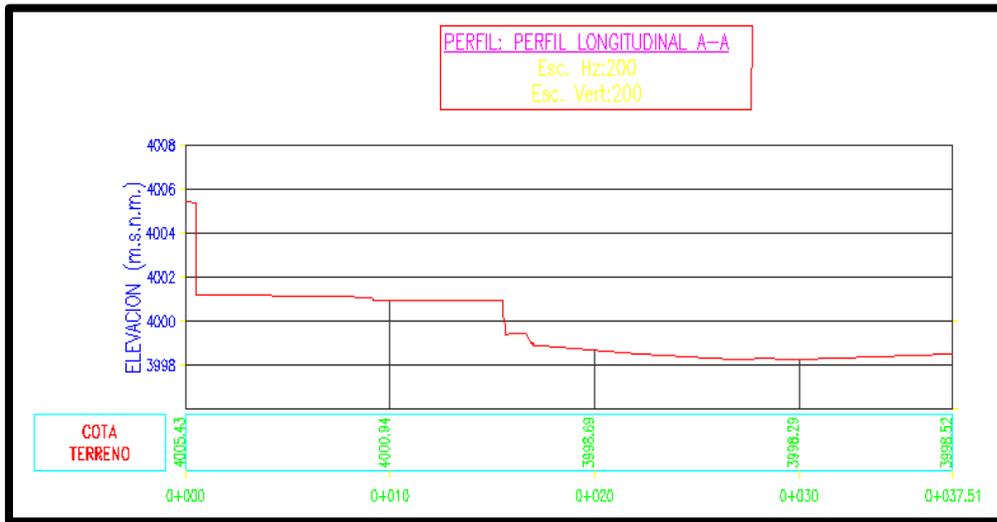
Fuente: Creación propia

Figura 2 Perfil longitudinal de la I.E. 1767 Nuevo Amanecer



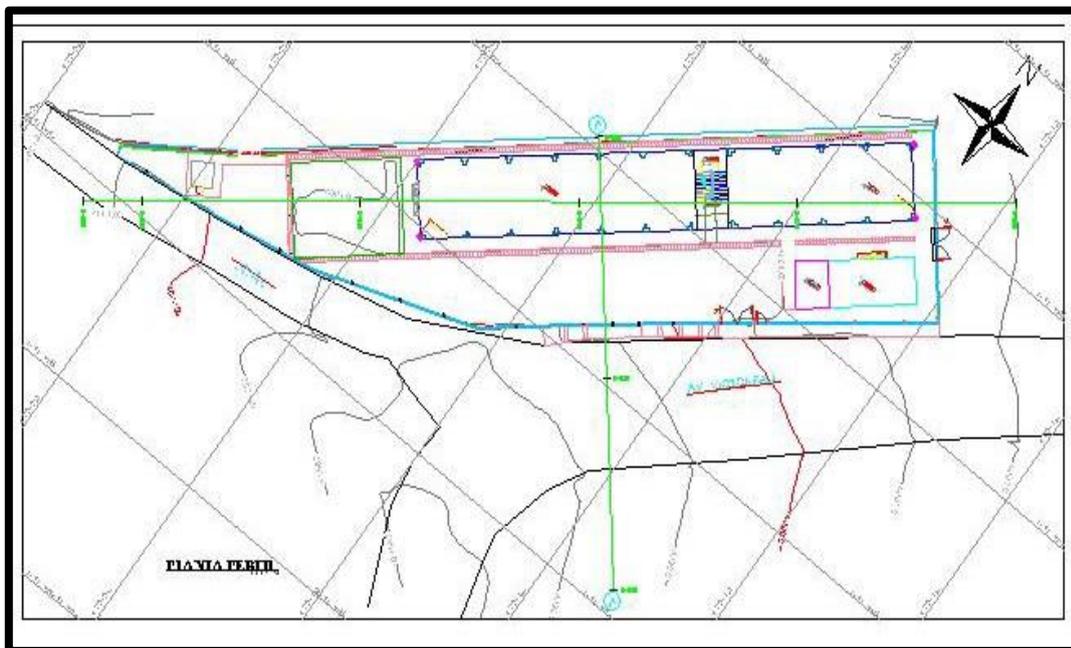
Fuente: Creación propia

Figura 3 Perfil longitudinal de la I.E. 1767 Nuevo Amanecer



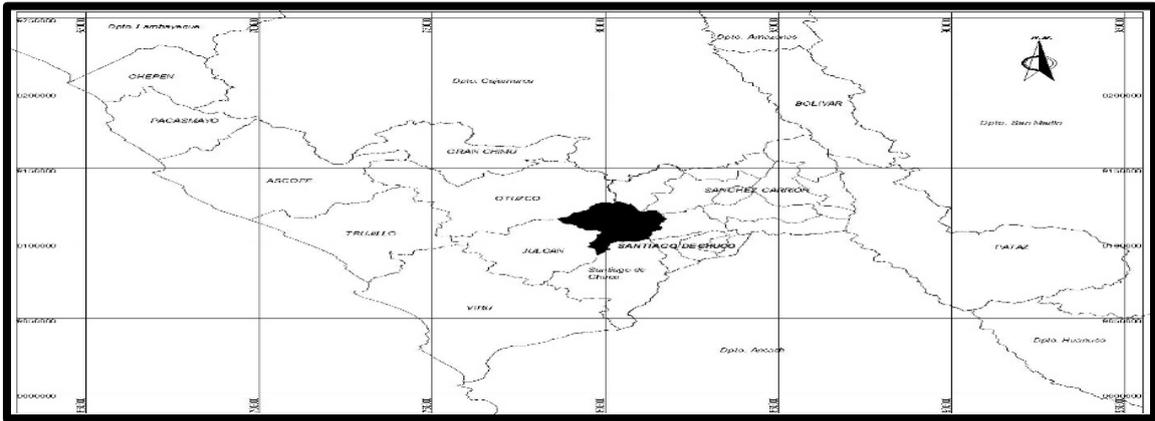
Fuente: Creación propia

Figura 4 Plano en planta de I.E. 1767 Nuevo Amanecer



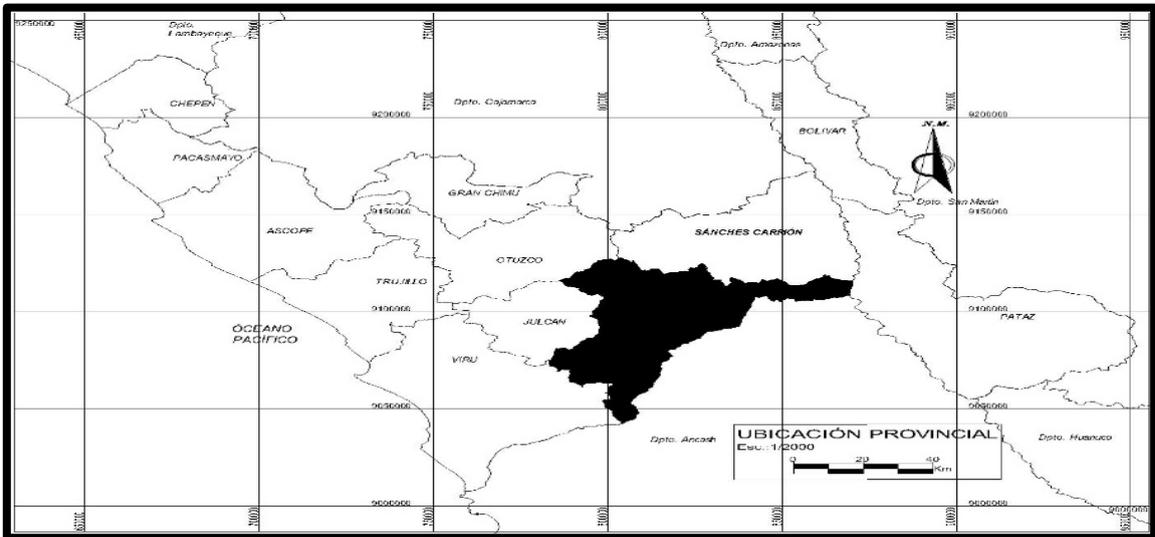
Fuente: Creación propia

Figura 5 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767



Fuente: Creación propia

Figura 6 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767



Fuente: Creación propia

Figura 7 Plano de ubicación de I.E. Nuevo Amanecer 1767



Fuente: Creación propia

4.2. Estudio de suelos

Se realizó una investigación geotécnica del sitio de estudio, del proyecto de Análisis sísmico y diseño estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” mediante programa de elementos finitos, distrito Quiruvilca 2023 y de esta manera poder determinar las características del suelo de cimentación, que también serán demostradas mediante las calicatas que posteriormente serán analizados en un laboratorio especializado de suelos, con el fin de adquirir las características físicas y también mecánicas, correspondiente a la normal E.050

De acuerdo con los resultados del trabajo de campo y de las pruebas bajo techo, se excavaron 03 calicatas de 3 metros de profundidad este resumen de las calicatas se detalla a continuación.

Se puede verificar también el resumen de los 3 ensayos realizados en el terreno.

Tabla 2 Resumen de calicatas

CALICATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	3.00 mt.	3.00 mt.	3.00 mt.
CLASIF. SUCS	GM	GM	GM
COLOR	Marron oscuro	Marron oscuro	Marron oscuro
NIVEL FREATICO	NO	NO	NO

Fuente: Creación propia

Tabla 3 Resumen de ensayos de laboratorio en suelos en calicatas

CALICATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	3.00 mt.	3.00 mt.	3.00 mt.
% GRAVA	41.38%	43.00%	42.45%
% ARENA	39.30%	40.17%	40.28%
% FINOS	19.32%	16.83%	17.27%
LL	21.00%	22.00%	21.00%
LP	18.40%	19.05%	18.24%
IP	2.60%	2.95%	2.76%
CLASIF.	GM	GM	GM
Ø	26.90°	--	--
C (Kg/cm2)	1.40%	--	--
P (Kg / cm3)	2.92%	--	--

Fuente: Creación propia

Tabla 4 Capacidad portante y asentamientos

ESTRATO	E1
PROF.(m)	3.00 mt.
TIPO DE CIMENTACION	Zapata
CARGA ADMISIBLE	1.4
ASENTAMIENTO	0.25

Fuente: Creación propia

Figura 8 Extracción del material para el estudio



Fuente: Creación propia

4.3. Control de desplazamientos

En nuestra investigación se determinó el análisis sísmico utilizando software Etabs De la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” obteniendo como resultados deficientes en el análisis como modo de vibración, derivas o desplazamientos y cortante basal.

Tabla 5 Resultados de los desplazamientos del análisis en sismo estático dirección X-X

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -ESTATICO- XX				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.002975	0.0179	0.007	NO CUMPLE
PISO 1	0.001621	0.0097	0.007	NO CUMPLE

Fuente: Creación propia

Tabla 6 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo estático dirección Y-Y

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -ESTATICO- YY

Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.000165	0.0010	0.007	OK
PISO 1	0.000115	0.0007	0.007	OK

Fuente: Creación propia

Los resultados obtenidos del análisis del sismo estático que se muestran en la tabla N° 1 los desplazamientos en a dirección X son deficientes ya que no cumplen según normativa E-030; así mismo en la tabla N° 2 se muestran los desplazamientos en la dirección Y dando como resultado el cumplimiento según corresponde a la norma E-030.

Tabla 7 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo dinámico dirección X-X

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -DINAMICO- XX				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
2DO PISO	0.002634	0.0158	0.007	NO CUMPLE
1ER PISO	0.001415	0.0085	0.007	NO CUMPLE

Fuente: Creación propia

Tabla 8 Resultado de los desplazamientos del análisis en sismo dinámico dirección Y-Y

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -DINAMICO- YY				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
2DO PISO	0.002634	0.0059	0.007	OK
1ER PISO	0.001415	0.0032	0.007	OK

Fuente: Creación propia

En efecto los resultados que se obtuvieron del análisis del sismo dinámico que se muestran en la tabla N° 3 los desplazamientos en la dirección X son deficientes ya que no cumplen según normativa E-030; así mismo en la tabla N° 4 se muestran los desplazamientos en la dirección Y dando como resultado el cumplimiento según corresponde a la norma E-030.

4.4. Corte basal

Tabla 9 Resultados de la cortante del desplazamiento en el análisis de sismo estático en dirección X-Y

#PISOS	Load case/combo	VX	VY	T	MX	MY
		tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
2DO PISO	SIS. EST X	-68.9226	0	206.8488	0	-244.9423
2DO PISO	SIS. EST Y	0	-183.429	-4888.6226	651.8835	0
1RO PISO	SIS. EST X	89.5639	0	259.1648	0	-531.5468
1RO PISO	SIS. EST Y	0	238.3632	-6349.4255	1414.6457	0

Fuente: Creación propia

Tabla 10 Resultados de la cortante de los desplazamientos del análisis en sismos dinámico en dirección X-Y

#PISOS	Load case/combo	VX	VY	T	MX	MY
		tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
2DO PISO	SDX Max	62.6047	0.188	189.2439	0.6823	219.1929
2DO PISO	SDY Max	0.3345	152.0532	4091.1225	552.6023	1.1715
1RO PISO	SDX Max	77.0723	0.2339	222.7758	1.4302	460.8373
1RO PISO	SDY Max	0.6237	189.5406	5096.4958	1156.7677	0.8245

Fuente: Creación propia

Los resultados que se obtuvieron después del análisis del sismo estático y dinámico que se muestran en la tabla N° 5 y 6 de los cortantes de la base son deficientes ya que según la norma E-030 indica que para estructuras regulares se multiplica por el 80% de las cortantes del sismo estático, por lo cual supera los parámetros requeridos en norma.

Por lo tanto, haciendo las comparaciones correspondientes de los controles ya mencionados, dicha estructura analizada estaría mal prediseñada y diseñada estructuralmente, y de esta manera aumenta el daño sísmico y pondría en peligro a la comunidad estudiantil como son alumnos y maestros.

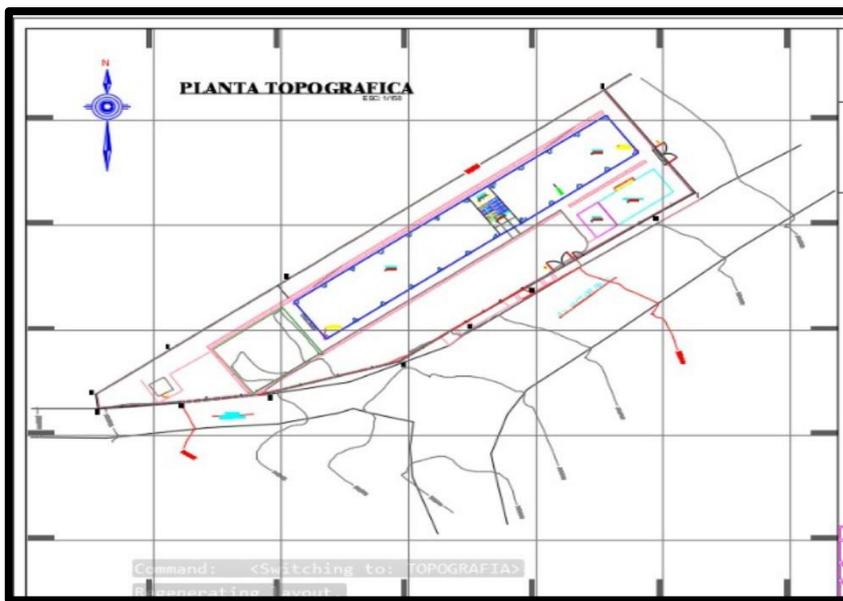
4.5. Nuevo diseño arquitectónico

El proyecto brindo una nueva propuesta arquitectónica de la I.E. 1767 Nuevo Amanecer y de esta manera poder brindar un mejor ambiente en el cual, cuente

con una mejor distribución de cada uno de sus ambientes educativos referido al RNE en conjunto en el MINEDU.

El terreno que tiene asignado esta institución educativa es amplio, es por ello que se propone una nueva infraestructura el cual estar delimitado mediante un cerco perimétrico

Figura 9 Situación del terreno en planta de la I.E 1767 Nuevo Amanecer, actualmente.



Fuente: Creación propia

Figura 10 Área y perímetro del terreno de la institución educativa 1767 Nuevo Amanecer

CUADRO DE DATOS TECNICOS				
PUNTO	COTA	NORTE	ESTE	CODIGO
1	4000.938	9114550.6910	796401.911	A1
2	4001.21	9114579.94	796438.17	A2
3	4001.05	9114545.72	796384.04	A3
4	3997.43	9114540.72	796421.53	A4

Fuente: Creación propia

Se ha cumplido con lo exigido en la normativa en cuanto a sus medidas de las aulas correspondientes de circulación para los niños y demás ambientes. Por otra parte, al cumplir con los parámetros brindados por la normativa actualizada en edificaciones, a la actualidad, ésta a dispuesto facilidades en cuanto al servicio apropiado y eficiente para los alumnos en el caso de instituciones educativas.

4.5.1. Propuesta arquitectónica

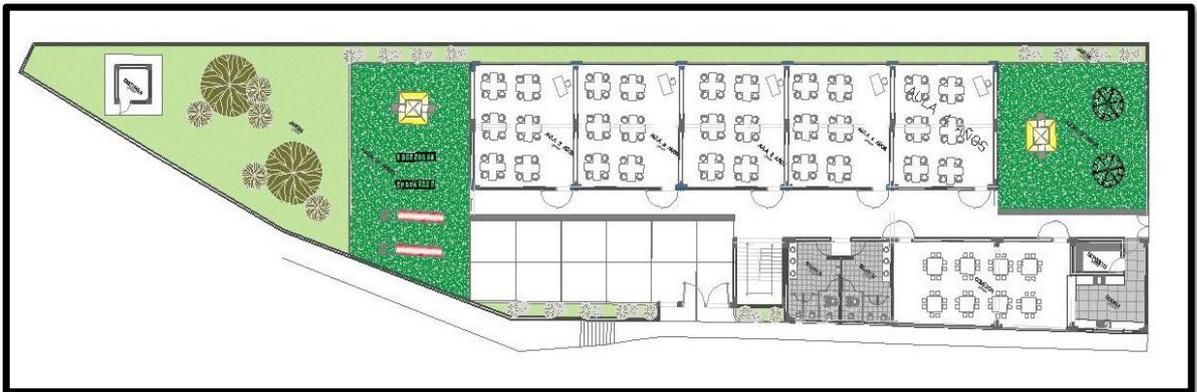
Se considero el RNE y las normas adecuadas para poder realizar el diseño y posterior análisis de la estructura tenemos los siguientes datos, se tuvo en cuenta que la institución educativa acoge a 175 alumnos

NIVELES		AMBIENTES	CANTIDAD	ÁREA (m)	ÁREA TOTAL(m)
MÓDULO A	1ER PISO	ALUAS	5	51	255
	2DO PISO	2AULAS	2	51	102
		SICOMOTROCIDAD	1	51	51
		DIRECCIÓN + SS.HH	1	31	31
		RECEPCIÓN	1	25	25
		ARCHIVO	1	5.75	5.75
		SALA DE DOCENTES	1	38	38
MÓDULO B	1ER PISO	COMEDOR	1	62.7	62.7

		COCINA	1	20	20
		DEPOSITO	1	6.5	6.5
		SS.HH NIÑAS	1	16.5	16.5
		SS.HH NIÑOS	1	16.5	16.5
	2DO PISO	SUM	1	72	72
		DEPOSITO	1	9.2	9.2
		SSHH NIÑOS	1	16.5	16.5
		SS.NIÑAS	1	16.5	16.5
		SS.HH DOCENTES	2	3.4	3.4
	AREAS COMPLEMENTARIAS	AREAS VERDES		236.2	236.2
ESCALERA			12.9	12.9	
JUEGO DE NIÑOS		2	194.8	194.8	
PATIO		1	96	96	
VEREDAS			94	94	

Fuente: Creación propia

Figura 11 Propuesta de la primera planta general de la I.E 1767 Nuevo Amanecer.



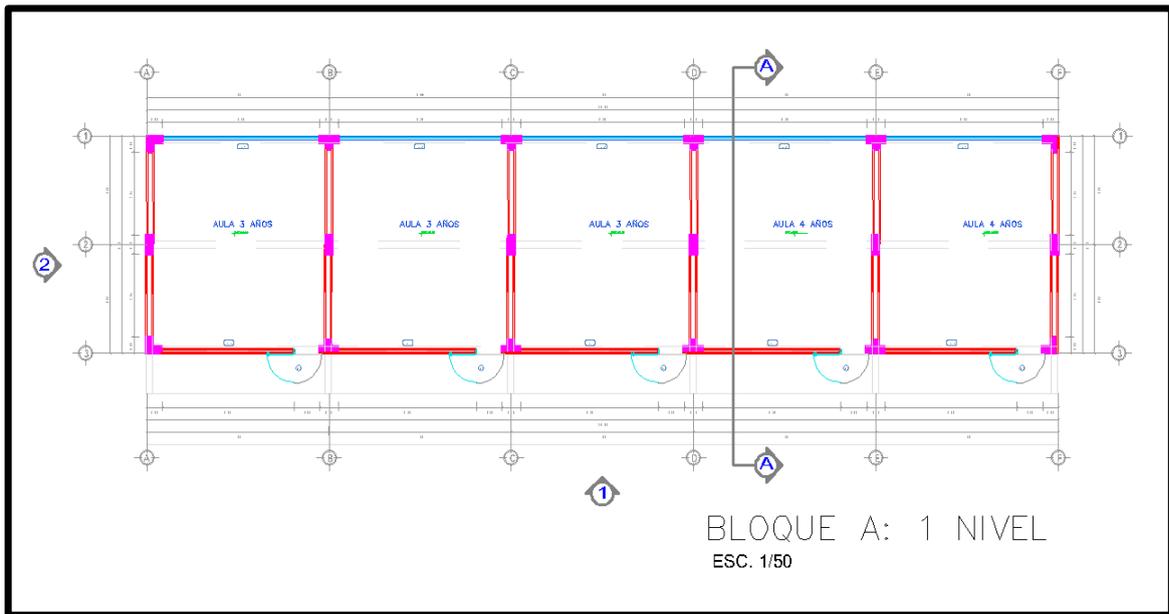
Fuente: Creación propia

Figura 12 Propuesta de la primera planta general de la I.E 1767 Nuevo Amanecer.



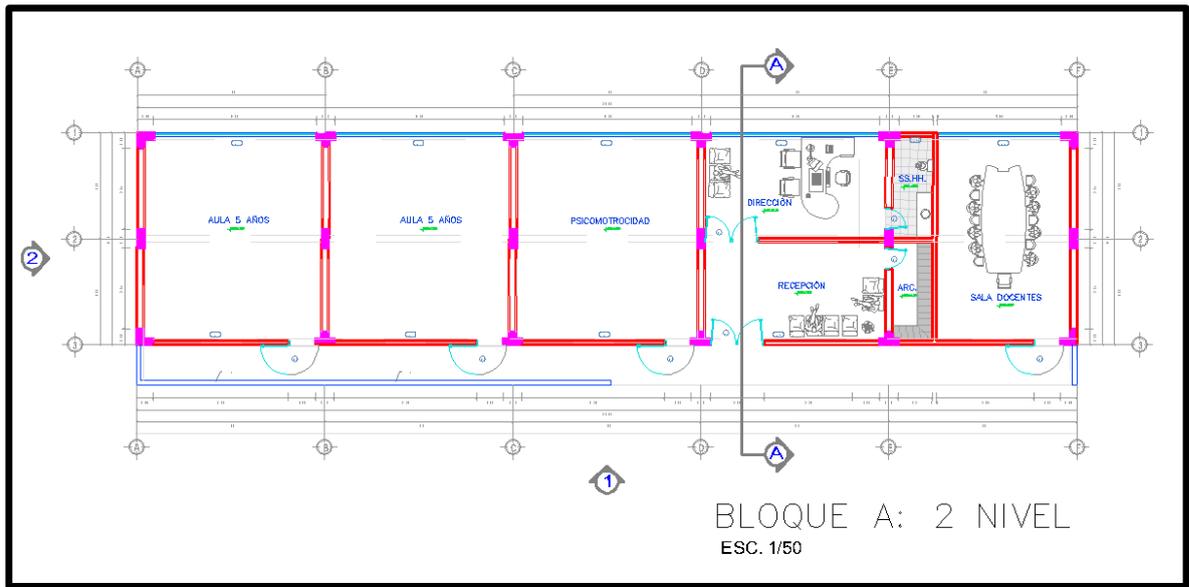
Fuente: Creación propia

Figura 13 Propuesta de modulo de bloque A primer nivel



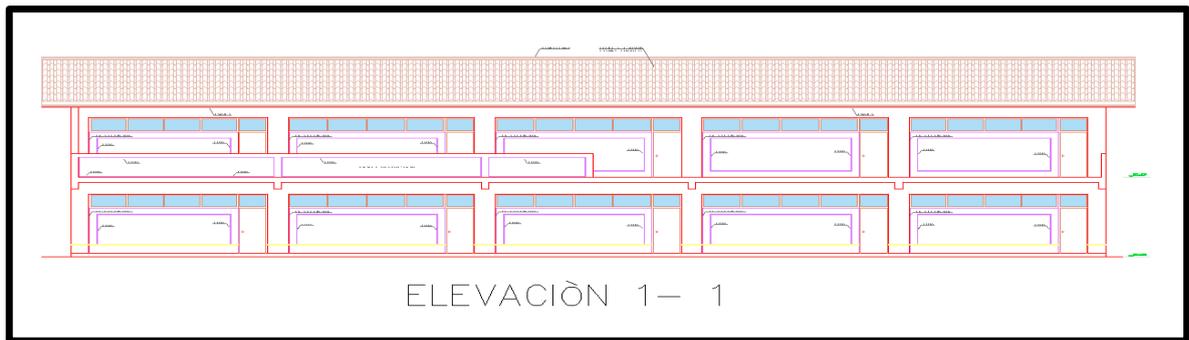
Fuente: Creación propia

Figura 14 Propuesta de modulo de bloque A segundo nivel



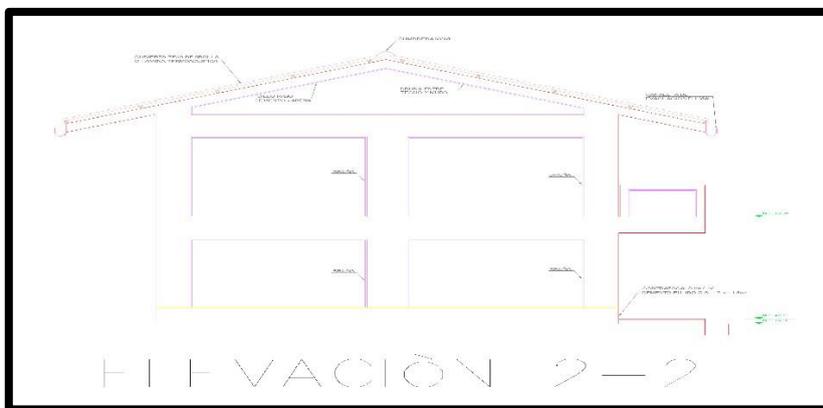
Fuente: Creación propia

Figura 15 Plano de elevaciones



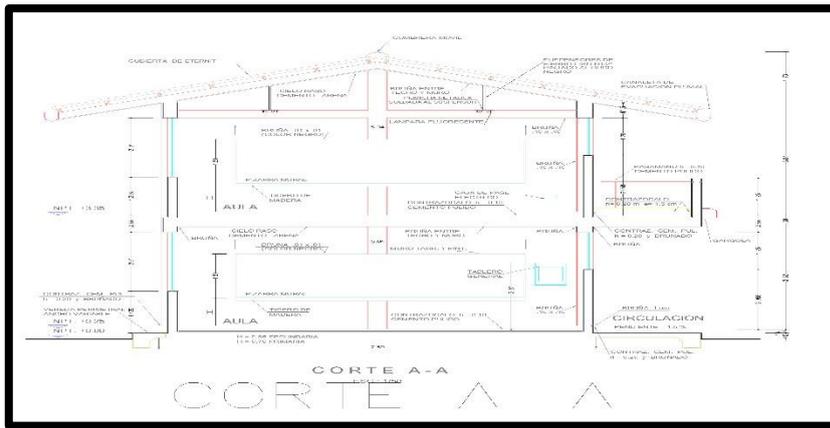
Fuente: Creación propia

Figura 16 Plano de elevaciones



Fuente: Creación propia

Figura 17 Plano de cortes



Fuente: Creación propia

4.6 Diseño estructural

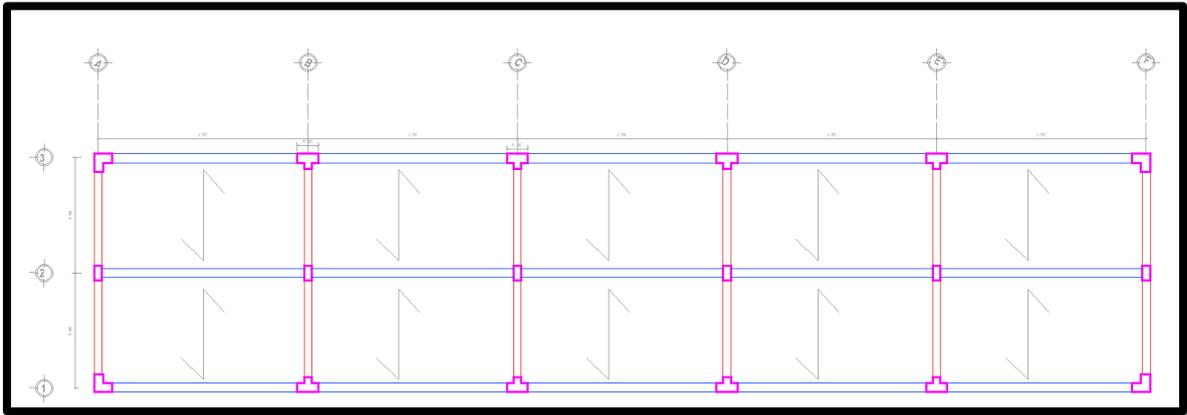
Se utilizó el R.N.E. E.020, E.030, E.050, E.60, E.070., un sistema combinado para pórticos de hormigón armado y mampostería separados por juntas sísmicas los bloques estructurales como se ve en el plano; para así aumentar la resistencia estructural y evitar un accidente provocado por los sismos que se dan en nuestro país.

4.6.1 Predimensionamiento del módulo A y B

El predimensionamiento se realizó utilizando la norma E.20.

4.6.1.1 Predimensionamiento de losa aligerada.

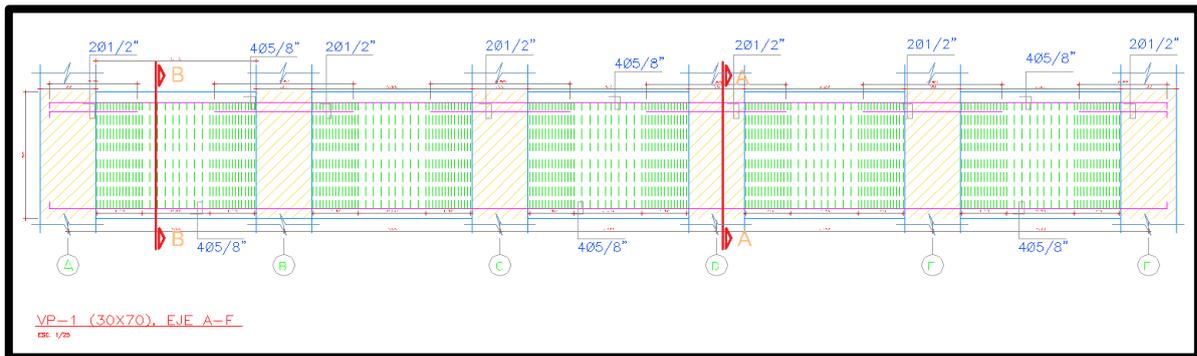
Figura 18 Predimensionamiento de la losa aligerada.



Fuente: Creación propia

4.6.1.2 Predimensionamiento de vigas

Figura 19 Predimensionamiento de viga



Fuente: Creación propia

El prediseño de las vigas se basa en el diseño en cuanto a su altura mínima de la viga para que no experimente grandes deflexiones en tanto a los apoyos continuos.

Viga principal

- Ln : Luz Libre
- H : Peralte viga
- B : Base viga

$$LLL = 8 \text{ mm}$$

$$h = \frac{8}{12} = 0.7 \text{ mm}$$

$$bb = \frac{0.70}{2} = 0.30 \text{ mm}$$

Viga principal: 0.60x0.30m ~ 0.70x0.30m

viga secundaria: 0.

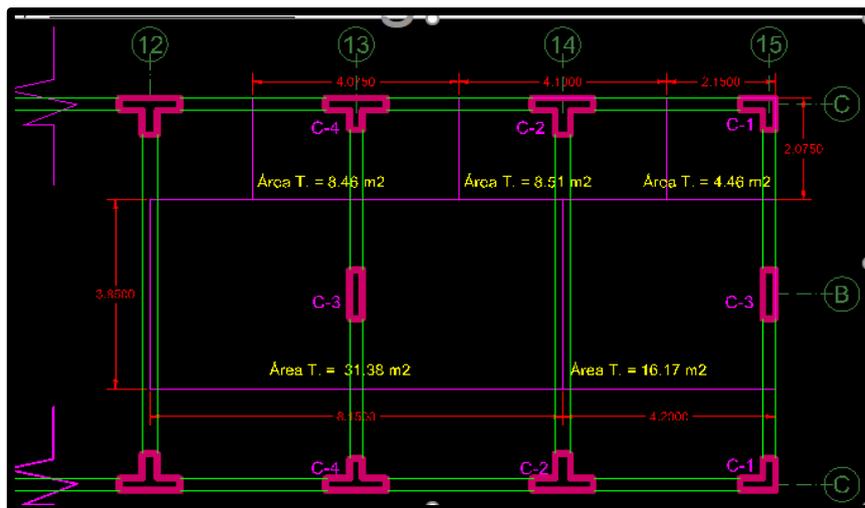
$$h = \frac{4.20}{12} + 0.20 = 0.6mm$$

$$bb = \frac{0.60}{2} = 0.30mm$$

Viga secundaria: 0.50x0.25m

4.6.1.3 Predimensionamiento de columnas

Figura 20 Predimensionamiento de las columnas

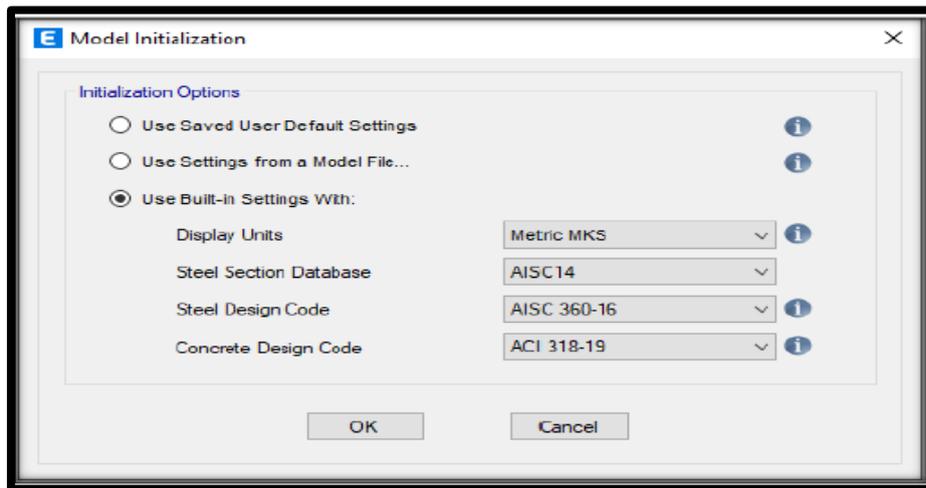


Fuente: Creación propia

4.6.1.4 Diseño de los elementos estructurales.

Para el modelamiento estructural en Etabs, primero se debe configurar todo el software mencionado, esta configuración debe ser igual a NTP E.060.

Figura 21 Configuración de unidades según el código de diseño de concreto armado.



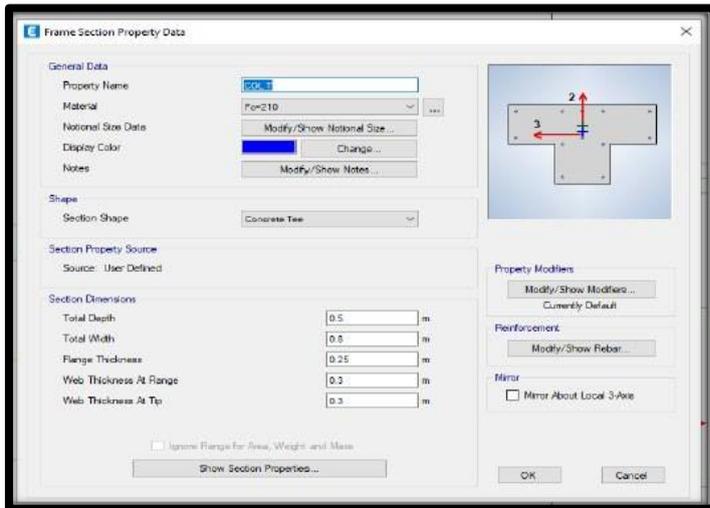
Fuente: Creación propia

Luego se define el eje y se configura el nivel y altura de cada bloque de acuerdo a las predimensiones realizadas en el plano constructivo, y se configura el material, por ejemplo, $F'c = 210$ resistencia del concreto y su peso específico de concreto es 2400 kg/m^3 , por consiguiente, para hallar su módulo de elasticidad $500 * SQR (fc)$, y también considere un módulo de Poisson de 0.15.

Utilizamos acero con $Fy=4200$ para el refuerzo longitudinal. En concreto, es de $7,80 \text{ ton/metro cúbico}$ y su módulo de elasticidad es de 2^6 kg/cm^2 . Finalmente, las secciones están definidas por columnas, vigas, losa aligerada y muros de mampostería.

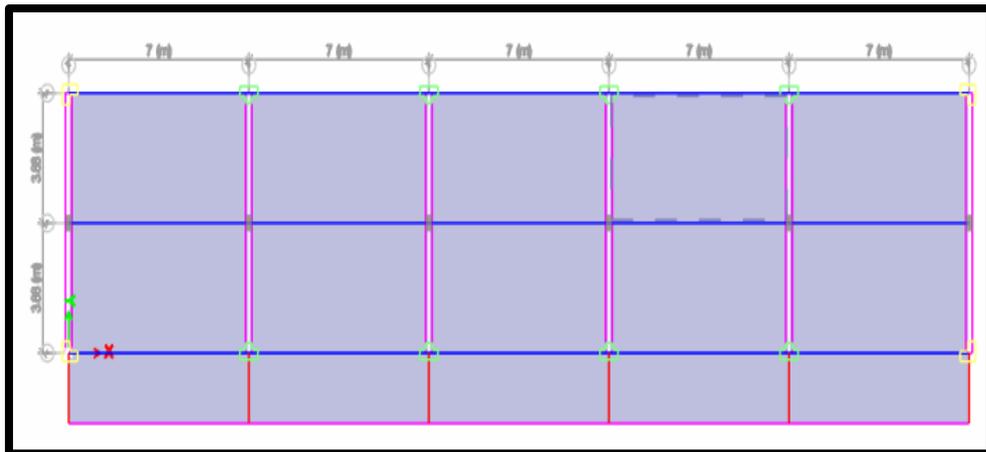
A esto le sigue la construcción de los detalles estructurales, así como columnas en T, columnas de forma en L, vigas principales, también están las vigas secundarias, paneles de pérdida de peso de 20 cm , están los muros de mampostería, etc. De esta manera, permitir un diseño estructural de mayor calidad y resistencia.

Figura 22 Definición de columnas en T y en L



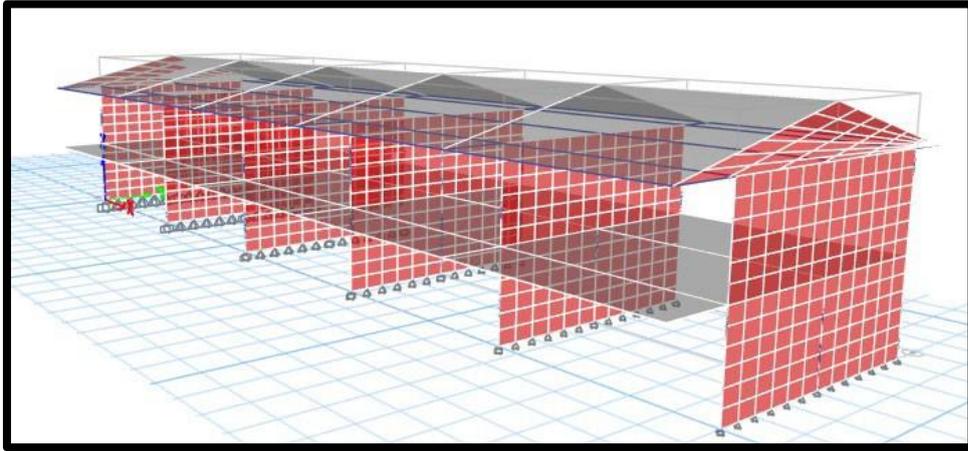
Fuente: Creación propia

Figura 23 Modelado de las secciones y losas aligerada vista en planta ETABS.



Fuente: Creación propia

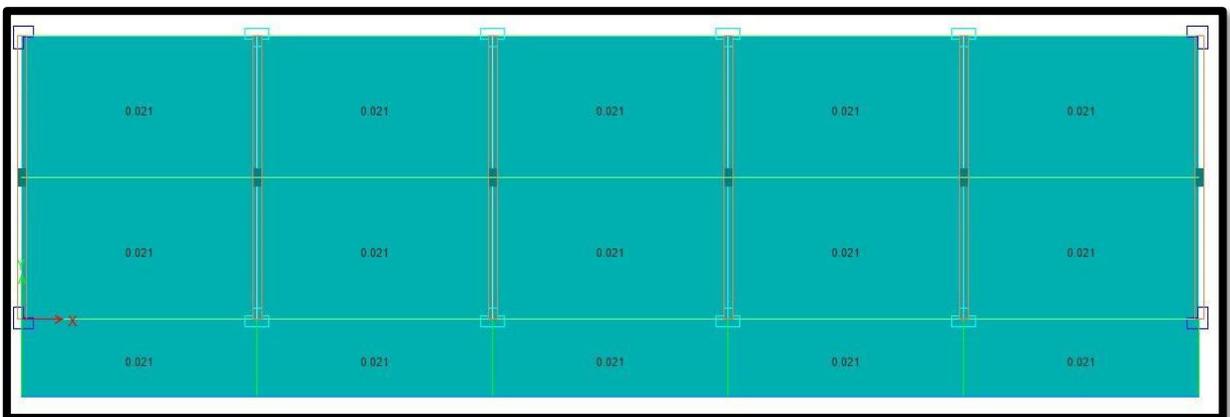
Figura 24 Modelado de las secciones y losas aligerada vista en 3D ETABS.



Fuente: Creación propia

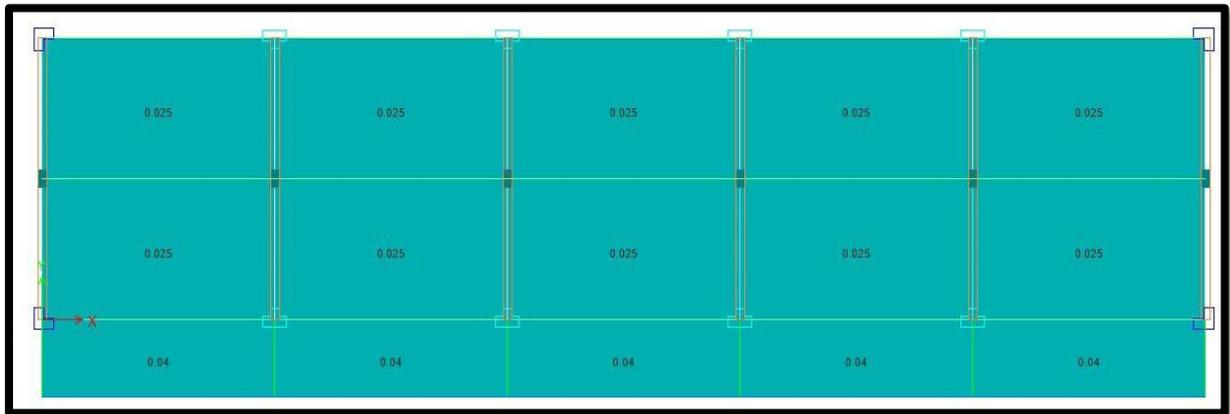
Posteriormente se distribuyeron las cargas muertas como también las vivas de acuerdo a la norma E.020. Del mismo modo, en el diseño de la estructura, las cargas se definen como muertas y vivas definidas en la norma E.020, que discretizan el muro y la losa para que actúen de forma independiente según los apoyos insertados en la parte inferior, que no afectan a la estructura.

Figura 25 Asignación de cargas muertas en parapetos.



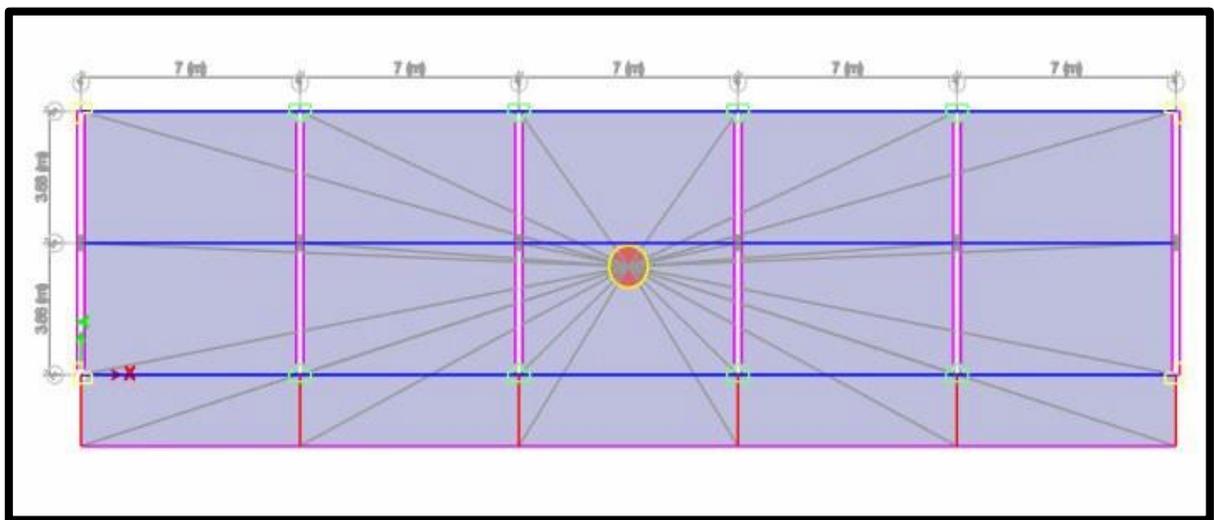
Fuente: Creación propia

Figura 26 Asignación de cargas vivas en parapetos



Fuente: Creación propia

Figura 27 Diafragma rígido.

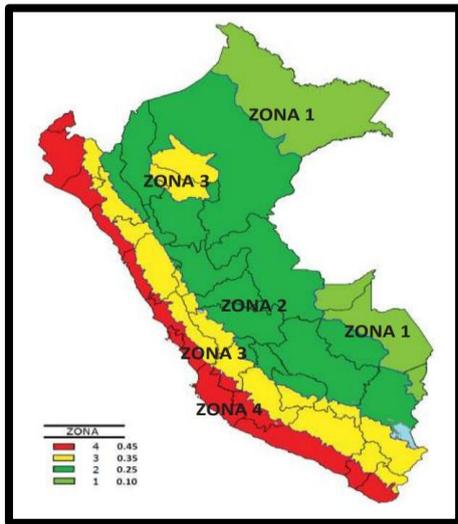


Fuente: Creación propia

Análisis estático.

La estructura fue modelada en 3D y conforme a la norma E.030 Perú se divide en cuatro factores de aceleración de gravedad o zona, en el que se puede observar la imagen NTP: E.30 (2019) que explica en cuanto excede dentro de unos 50 años la aceleración máxima que se estima un 10%.

Figura 28 Zonas sísmicas



Fuente: (RNE-Norma.E.030)

Se utilizaron los parámetros que están establecidos en la normativa E. 030 que hace mención sobre el diseño estructural, también se tomaron los datos del estudio mecánica de suelos. Por consiguiente, utilizamos los siguientes datos para el diseño de la estructura.

Factor de Zona

Z 3: 0.35

La norma E.030 cataloga a las instituciones educativas en la categoría A, dado que son importantes e indispensables para la sociedad, éstas deben estar en continuo funcionamiento luego de un sismo, debido que estos ambientes podrían ser usados como refugio de la mayoría de damnificados en caso de un posible desastre.

Categoría de la estructura: Factor de uso U: 1.0

Para el factor de amplificación sísmica se estima el 2.5 conforme al análisis de periodos adquiridos del ETABS, dando un 0.21 el cual es menor a $T < T_p$.

Factor de amplificación sísmica C: 2.5.

El estudio realizado de suelo, se establece el factor del suelo de: $S=S_2$: 1.15.

Figura 29 Categoría y regularidad de las edificaciones

Tabla N° 10 CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Fuente (RNE-Norma.E.030)

Los factores de irregularidad en cuanto a planta y la altura respecto a la tabla, nos muestra que no se debe tener irregularidades para la categoría A. Es por ello que para la "I.E N.º 1767 Nuevo Amanecer Quiruvilca, los factores de irregularidad son. $La=1$ y $Lp=1$

$R0=R*La*Lp$ Debido a que R en el eje X es 8 y por otro lado el eje Y es 3

$R0=8*1*1=8$ $R0=3*1*1=3$

Los datos se ingresan en Etabs en el cual se calculan automáticamente los desplazamientos sísmicos estáticos dirección XX y en dirección YY.

Tabla 11 Tabla de derivas máximas en el eje XX del sismo estático.

RESUMEN DERIVAS ESTÁTICAS				
RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -ESTATICO- XX				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.000477	0.0029	0.007	OK
PISO 1	0.000425	0.0026	0.007	OK

Fuente: Creación propia

Tabla 12 Tabla de derivas máximas en el eje YY del sismo estático.

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -ESTATICO- YY				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.000205	0.0005	0.007	OK
PISO 1	0.000237	0.0005	0.007	OK

Fuente: Creación propia

Tabla 13 Tabla de derivas máximas en el eje XX del sismo Dinámico.

RESUMEN DERIVAS DINÁMICAS				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.00042	0.0025	0.007	OK
PISO 1	0.000374	0.0022	0.007	OK

Fuente: Creación propia

Tabla 14 Tabla de derivas máximas en el eje YY del sismo Dinámico.

RESUMEN DE DERIVAS EN SISMO -DINAMICO- YY				
Nº PISO	DERIVAS ELASTICAS	DERIVAS INELASTICAS	SEGÚN E.030	CONTROL
PISO 2	0.000189	0.0004	0.007	OK
PISO 1	0.000228	0.0005	0.007	OK

Fuente: Creación propia

Como se indica en las tablas presentadas anteriormente, las derivas máximas que son calculadas por el software, estas son menores a las derivas especificadas por la norma E.030, en donde indica que el 0.007 para lo que viene hacer concreto armado y 0.005 para albañilería.

Tabla 15 Fuerza cortante en la base Sismo Estático en los ejes XX y YY.

FUERZA CORTANTE EN X - Y : DISEÑO SISMO ESTATICO								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
2DO PISO	SIS. EST X	Bottom	0	82.044	0	347.8601	0	-288.6795
2DO PISO	SIS. EST Y	Bottom	0	0	-218.3499	-4242.6664	768.2847	0
1ER PISO	SIS. EST X	Bottom	0	128.748	0	510.6491	0	-674.9236
1ER PISO	SIS. EST Y	Bottom	0	0	342.6468	-6577.1185	1796.225	0

Fuente: Creación propia

Tabla 16 Fuerza cortante en la base Sismo Dinámico en los ejes XX y YY.

FUERZA CORTANTE EN X - Y : DISEÑO SISMO DINAMICO								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
2DO PISO	SDX Max	Bottom	0	72.7497	0.5151	283.3895	1.832	251.1175
2DO PISO	SDY Max	Bottom	0	2.3392	176.4224	3612.3013	615.3506	7.9593
1ER PISO	SDX Max	Bottom	0	114.5218	0.8736	423.7038	4.4412	587.1078
1ER PISO	SDY Max	Bottom	0	2.3292	288.8788	5842.2167	1465.326	1.0289

Fuente: Creación propia

Como se puede verificar en la norma E-030 nos indica que la cortante estática que se presenta en el primer piso no debe ser menor a 80% en lo que son estructuras regulares.

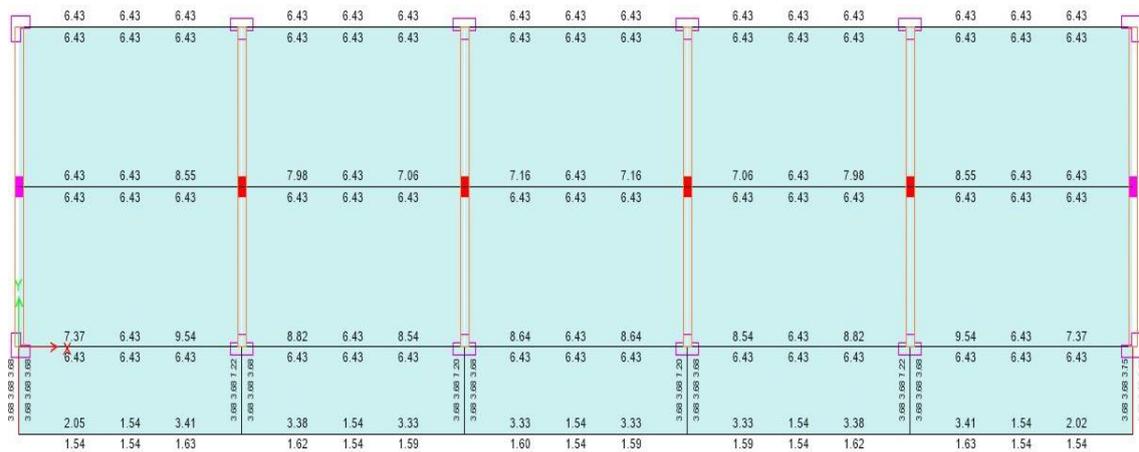
Por tanto, se realizó y comprobó los datos en el software y así poder verificar que si se está cumpliendo estática en los dos ejes por el 80% y resulta que es menor al corte dinámico en los dos ejes que se tomaron XX-YY.

Tabla 17 Combinación de diseño

COMBINACIONES DE DISEÑO		
U	=	1.4CM+1.7CV
U	=	1.25(CM+CV) +-CS
U	=	0.9CM + - CS
U1	=	1.4CM + 1.7 CV
U2	=	1.25 CM + 1.25 CV + SDX
U3	=	1.25 CM + 1.25 CV - SDX
U4	=	1.25 CM + 1.25 CV + SDY
U5	=	1.25 CM + 1.25 CV - SDY
U6	=	0.9 CM + SDX
U7	=	0.9 CM - SDX
U8	=	0.9 CM + SDY
U9	=	0.9 CM - SDY

Fuente: RNE Norma E-060 tesis Omar Araujo

Figura 30 Planta estructural



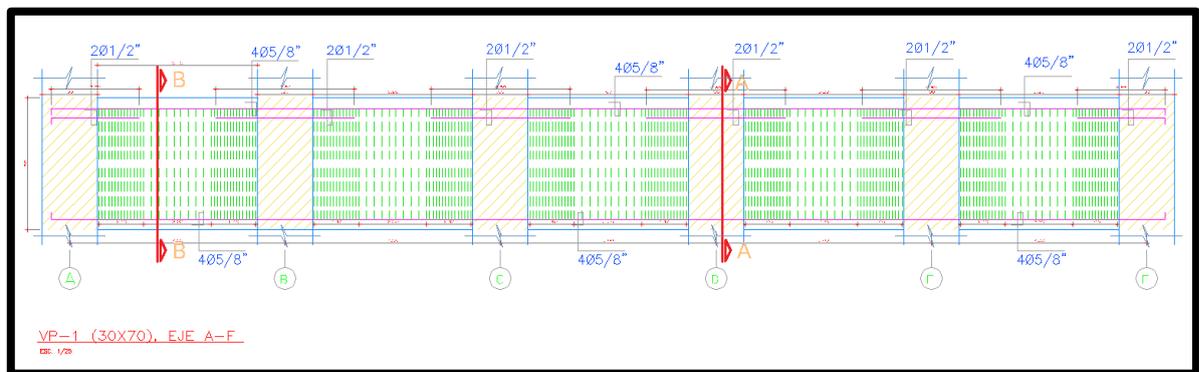
Fuente: Creación propia

Secciones de Elementos Estructurales

Los detalles del acero reforzado en el proyecto fueron los siguientes.

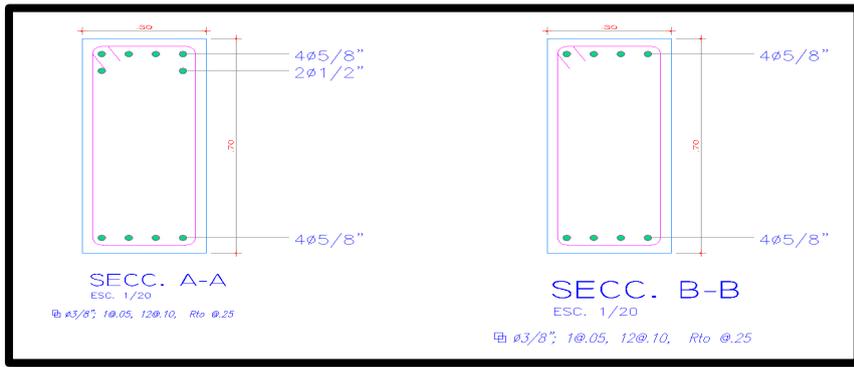
En cuanto a los componentes estructurales, se estimó que las vigas principales eran el vano más desfavorable del edificio, y también se analizó en torsión para evitar volcamientos para el voladizo propuesto es de 2,1 m de ancho.

Figura 31 Figura Vigas Principales.



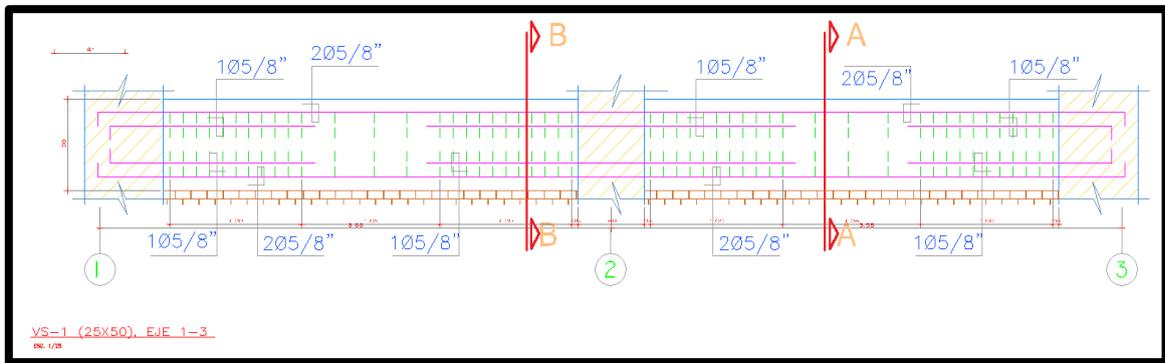
Fuente: Creación propia

Figura 32 Detalles de los cortes de la viga principal.



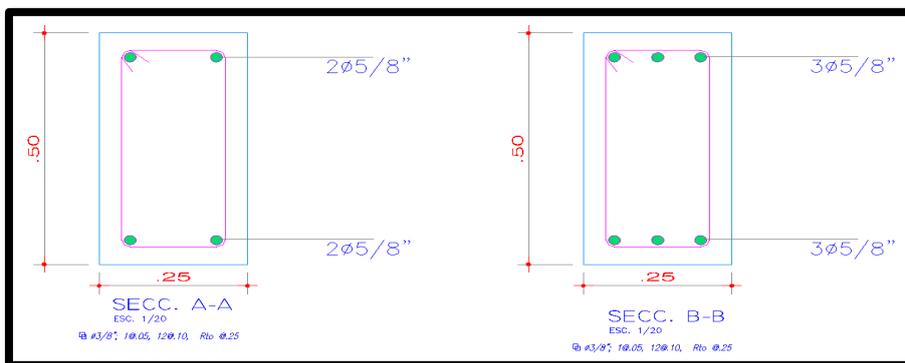
Fuente: Creación propia

Figura 33 Detalle de las vigas secundarias.



Fuente: Creación propia

Figura 34 Detalle de cortes en viga secundaria.



Fuente: Creación propia

DETALLE DE COLUMNAS

En cuanto al diseño de la estructura, se han tomado las columnas que pueden tener mejor resistencia estructural respecto a deformaciones sísmicas con la misma gravedad, donde las columnas en forma de T han asumido mejor amarre a la estructura, también se utilizaron las columnas en L para así poder dar una mejor resistencia

Para los módulos A y B utilizar el mismo diseño estructural ya que son proporcionales. Los estribos son de $\frac{3}{8}$ ", según estándar que nos da la norma E.060 y aceptando los cortantes que nos brinda el Programa ETABS.

La estructura no necesito adicionar más acero porque sería más costosa en cuanto a lo económico.

Figura 35 detalle de acero en columnas

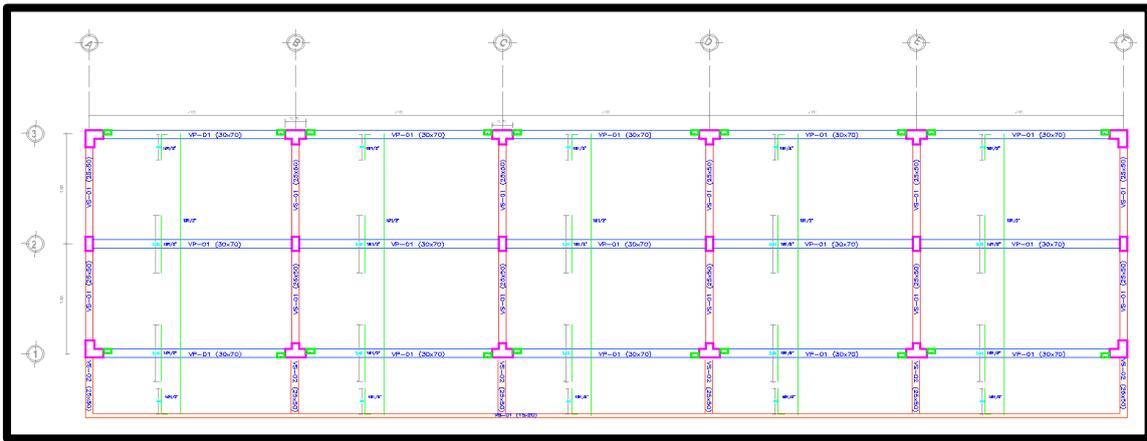
CUADRO DE COLUMNAS				
	C-01(1ER PISO)	C-02	C-03	C-04
SECCION	VER DETALLE	.50x.25	VER DETALLE	.25x.15
TIPO RFFUFZO	10Ø3/4"+2Ø5/8"	8Ø5/8"	12 Ø1/2"	4Ø3/8"
ESTRIBOS	□ Ø3/8" 1Ø.05 8Ø.10 1Ø.15 Rto.Ø.25	□ Ø3/8" 2Ø.05 6Ø.10 4Ø.15 Rto.Ø.25	□ Ø3/8" 1Ø.05 6Ø.15 Rto.Ø.25	□ Ø1/4" 1Ø.05 4Ø.10 Rto.Ø.25
GEOMETRIA				

Fuente: elaboración propia

Detalles de la losa aligerada en su distribución de acero.

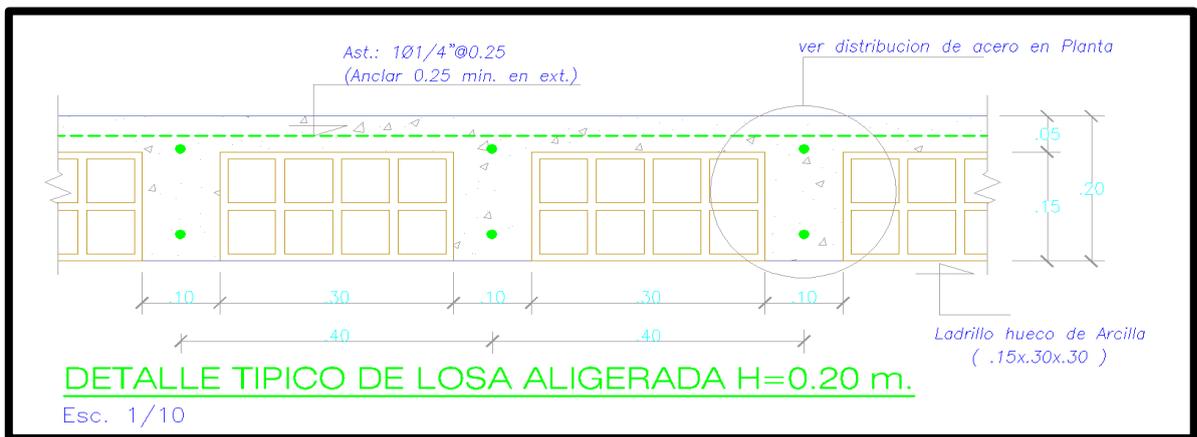
Respecto al predimensionamiento se eligió como grosor de la losa aligerada 20 cm y los bloques de albañearía sus dimensiones son de 15x30x30.

Figura 36 distribución de acero



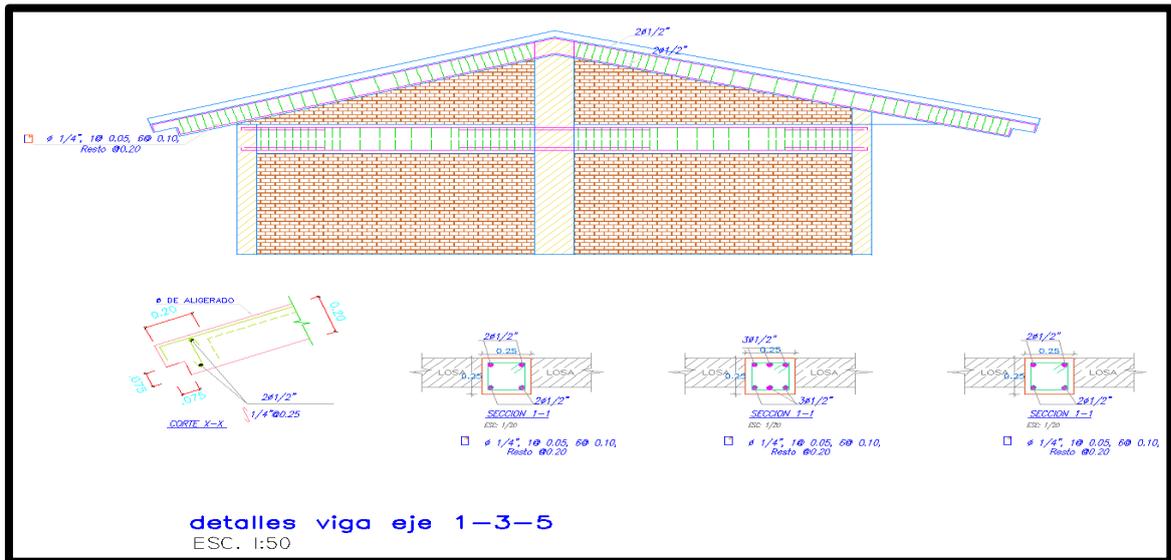
Fuente: elaboración propia

Figura 37 Detalle de losa Aligerada.



Fuente: elaboración propia

Figura 38 Detalle de viga cumbreira del eje 1 las vigas de borde.

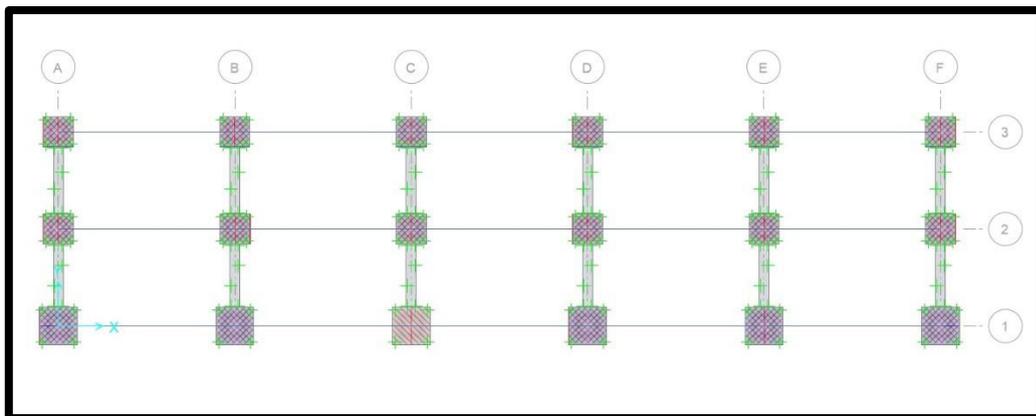


Fuente: elaboración propia

4.7 Cimentación

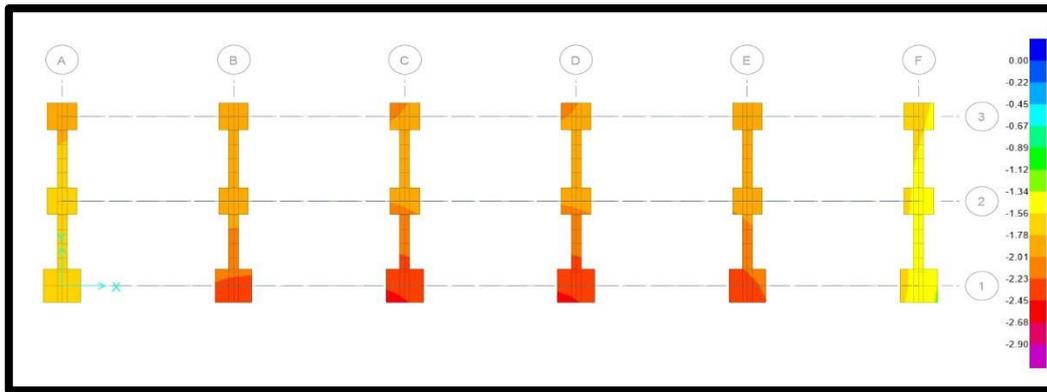
En relación a la cimentación, se diseñó en el programa SAFE, teniendo en cuenta la capacidad portante de los datos del terreno. 1.40 kg/cm² con una profundidad de Df= 1.5 m, medida desde la capacidad de terreno natural es de 0.54 kg/cm². Para el diseño de la cimentación se optó por las zapatas combinadas y corridas.

Figura 39 Diagrama de presión libre de terremotos. Según la combinación de presiones aprobada en la norma E.060 indica que para fuerzas sísmicas está reducido a un 80% provenientes del Análisis.



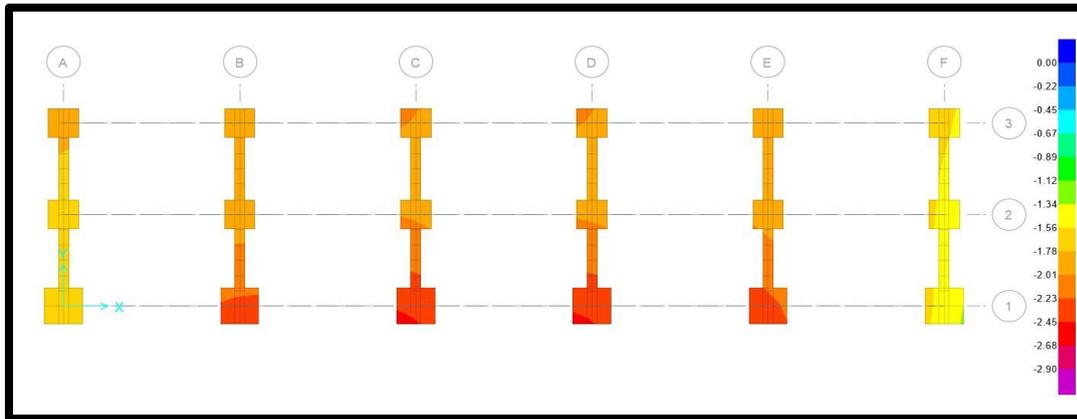
Fuente: elaboración propia

Figura 40 presiones con sismo en eje XX positivo



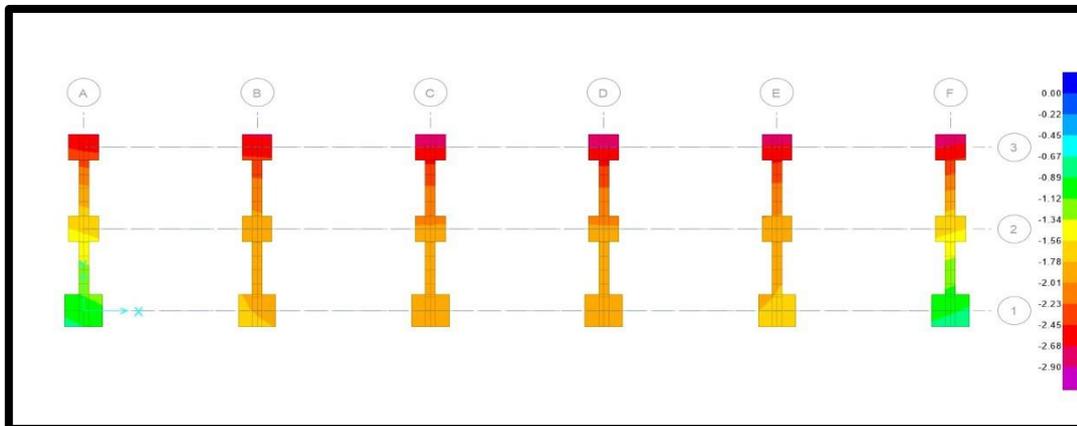
Fuente: elaboración propia

Figura 41 presiones con sismo en eje XX negativo



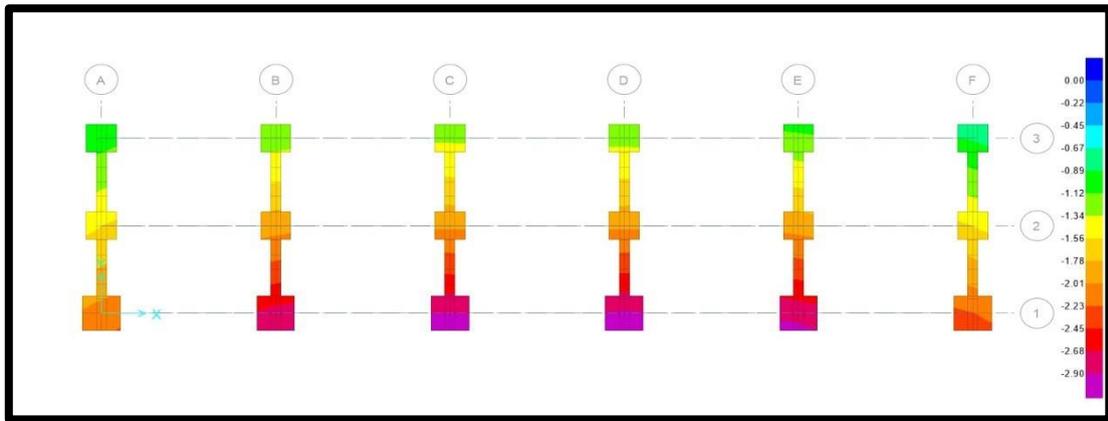
Fuente: elaboración propia

Figura 42 presiones con sismo en eje YY positivo



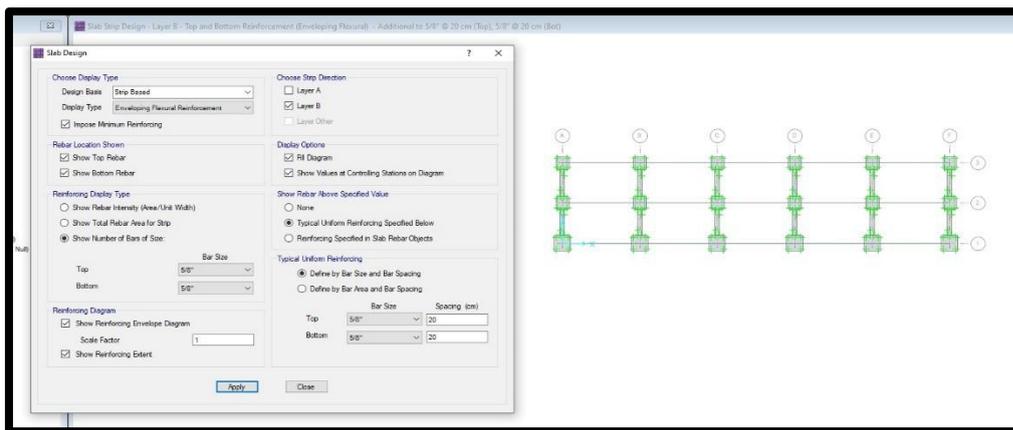
Fuente: elaboración propia

Figura 43 presiones con sismo en eje YY negativo



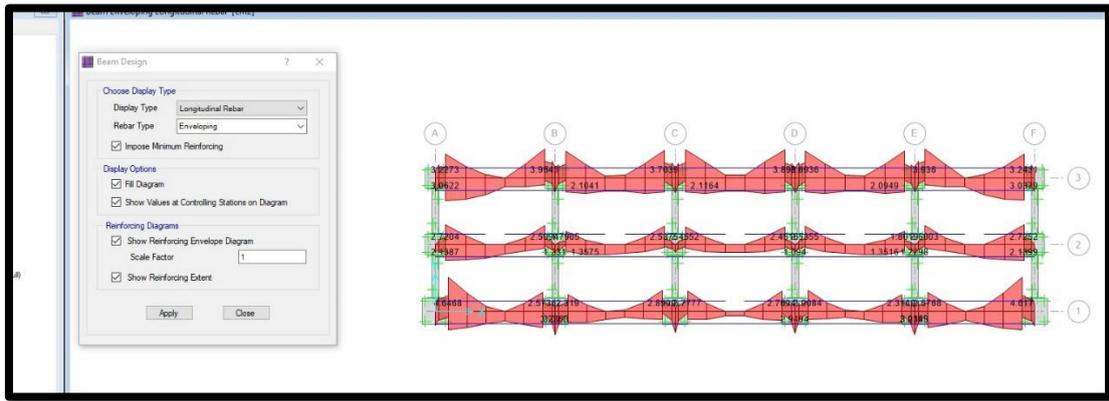
Fuente: elaboración propia

Figura 44 Acero de 5/8" a cada 20 cm parte superior y parte inferior zapata



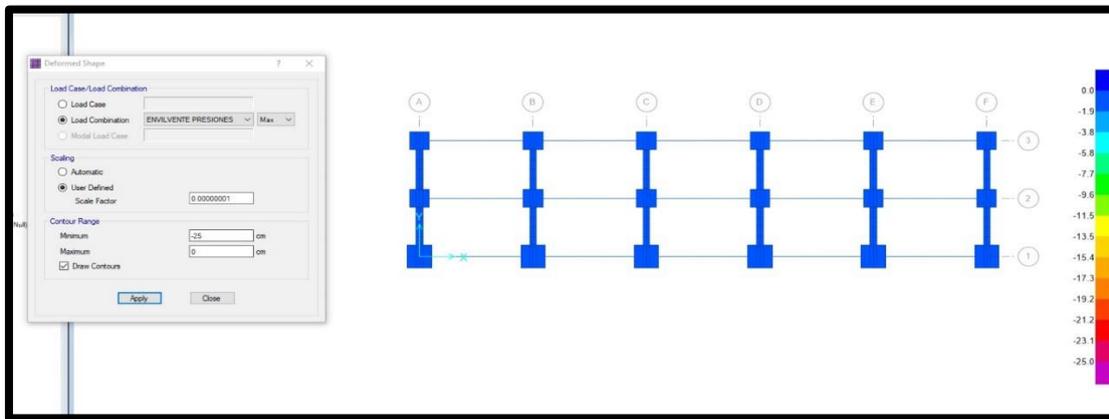
Fuente: elaboración propia

Figura 45 Momento para diseño de viga de cimentación



Fuente: elaboración propia

Figura 46 Asentamiento según estudio de suelos está por debajo de 25 cm



Fuente: elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Al realizar el levantamiento topográfico de la institución educativa N°1767 se obtuvo que el terreno es semi ondulado, y en el estudio de mecánica de suelos se tiene que el suelo es grava con aglomerante limoso, con una capacidad portante de 1.40; mientras que Vera y Simeón (2019) nos dice que en su investigación donde realizó un diseño de mejor calidad y más adecuado en su estructura, en estudio topográfico muestra un terreno ondulado y cuenta con una pendiente que sobrepasa el 10% y para que tengan un mejor construcción se realizó la disminución de taludes, por parte del estudio de suelos de esta investigación nos dice que este estudio, dio como resultado que es un suelo de grava arcillosa en su mayoría en profundidad de 3m y con 1,52 de capacidad portante según la clasificación en suelos SUCS.

Olivos y Barbosa (2018). De los resultados que se obtuvo en su proyecto de investigación donde realizan el diseño de 4 instituciones educativas del levantamiento Topográfico, cuenta con una área de 16637.30 m², con un perímetro de 563.88 m, y la altitud varía desde 2400 msnm hasta 2425.00msnm, se considera que se presenta una topografía accidentada. Y en el estudio de suelos nos dice que en su terreno tuvo los resultados encontrados en sus 3 calicatas se encontró un suelo del tipo GP-GC, grava pobremente graduada con arcilla y arena, se halló la capacidad del suelo de 1.04 kg/cm².

Después de realizar el análisis sísmico de la estructura de la institución educativa en el programa de elementos finitos y después de haber obtenido los resultados que respondieron a los objetivos general y específicos. Respecto al objetivo general: Determinar el análisis sísmico y el diseño estructural de la institución educativa 1767 "Nuevo Amanecer" mediante programa de elementos finitos. Álvarez y Crespín (2021) nos dice que en su proyecto al realizar el análisis de la estructura en el programa ETABS con los diseños respectivos de los elementos estructurales. Los ensayos se realizaron sin problemas y dificultades, cumpliendo con los requisitos de la norma E.030 de deriva, rigidez y estabilidad estructural.

En definitiva, se afirma que la estructura que se analizó cumple con el objetivo de enseñar adecuadamente la seguridad y comodidad para cada nivel educativo. También, se garantiza la perfecta ejecución del proyecto, que cumple con los más estrictos estándares de calidad de infraestructura educativa.

Respecto al diseño arquitectónico de la institución educativa N.º 1767 se distribuyó en dos módulos los cuales están distribuidos, en el módulo A en el primer piso se cuenta con 5 aulas de estudio, que tienen las medidas de 6.60m. x 8.0m. Todos los ambientes tienen las mismas medidas para de esta manera poder obtener una mejor distribución, se tiene Araujo (2022) donde nos dice que en su proyecto propuso diseñar su infraestructura la cual está delimitado mediante un cerco perimétrico de ladrillo, muros de contención y en su interior los ambientes serán de material noble el módulo de aulas de dos niveles. Su objetivo central de su proyecto, es incrementar los ambientes de estudio en su área total del terreno que se dispone para el diseño de la infraestructura es: 2552.253 m² y tiene un perímetro total de 205.658 m.

Se modeló una estructura mixta ya que se establece a porticado en eje XX y muros de albañilería confinada eje YY para así pueda brindar una mayor seguridad ante un evento sísmico, después de haberse calculado en el software se llegó a un cálculo de desplazamiento máximo en el eje XX de 0.000523 y en el eje YY 0.000128.

Respecto al análisis y diseño de la estructura que favorecerá a que tenga una mejor resistencia sísmica, en la investigación de Quispe y Apaza (2017) después de verificar los criterios de seguridad estructural y realizar los análisis necesarios en el software Etabs y Zafe. En sistemas estructurales de hormigón armado, el desplazamiento máximo es de 12,30 mm y una deriva máxima es de 0,0068, lo que corresponde al 97,14% del límite máximo especificado en la norma E.030, este resultado máximo se da en el análisis sísmico estático, que es el análisis más conservador.

VI. CONCLUSIONES

El análisis sísmico y diseño estructural son aspectos fundamentales en la construcción de instituciones educativas para así dar seguridad a los estudiantes, profesores y personal ante un sismo u terremoto. A continuación, se presentan algunas conclusiones importantes:

1. Se realizó análisis sísmico estructural de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” ya existente, se concluye que las derivas máximas y mínimas no cumplen con los parámetros establecido en el RNE.
2. Después de determinar la cortante basal de la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer” los resultados obtenidos del análisis sísmico estático y el dinámico de esta son deficientes ya que no cumplen en su totalidad con lo establecido en la norma E – 030, por lo que supera todos los parámetros que indica dicha normativa. Se concluye que ante un sismo la probabilidad de un peligro para los niños y docentes de esta I.E. sería mayor.
3. Se determinó el daño sísmico al que está expuesta la institución educativa 1767 “Nuevo Amanecer”, por lo que su estructura analizada está mal predimensionada y diseñada estructuralmente, por lo tanto, el daño sísmico sería mayor.
4. Se realizó el levantamiento topográfico de la estructura ya existente y el terreno que pertenece a la I.E 1767 “Nuevo Amanecer” nos muestra que el terreno es semi - ondulado, posterior a ello se realizó el estudio de suelos con un total de 3 las calicatas con una profundidad de 3m obteniendo un buen resultado conveniente para una construcción.
5. Se realizó una nueva propuesta de diseño arquitectónico que consta de 2 modulas A y B, cuenta con aulas pedagógicas, Zum, dirección, Cocina Kali Warma entre otras.
6. Se realizó el nuevo diseño estructural de la I.E 1767 “Nuevo Amanecer” tomando en cuenta todos los parámetros establecidos por la RNE, que cumplen con las derivas o desplazamientos cumplen con lo indicado en la norma E.030, y se concluye que la estructura es segura y puede resistir eventos sísmicos, y así poder garantizar seguridad a los ocupantes.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere que los equipos que se usen en el levantamiento topográfico cuenten con un documento que les acredite (certificado de calibración), para así sus resultados tengan un mínimo margen de error.
- Se debe optar por un laboratorio de suelos reconocido y con amplia experiencia en el ámbito y que garantice que los resultados sean de calidad, para un mejor diseño.
- Para poder realizar un mejor diseño arquitectónico y estructural de una institución pública y privada, es recomendable acogerse a las normas técnicas que se formularon especialmente para estos establecimientos, y de esta manera poder brindar una mejor comodidad y seguridad para todos.
- Asegurarse en cumplir con los parámetros ya establecidos en las diversas normas que rigen en el país sobre el diseño estructural. Estas normas establecen los requisitos mínimos de diseños y construcción para resistir fuerzas sísmicas y proteger a los estudiantes.

REFERENCIAS

Alvarez Cstillo, Isaac Armando y Crispín Mancilla, Neftali Beatriz. 2021. Diseño estructural en concreto armado del pabellón N° 3 de la institución educativa Ricardo Palma Soriano en Perené, Chanchamayo – Junín. LIMA : s.n., 2021. Consultado en: <https://repositorio.usil.edu.pe/items/864bf6e5-dac5-4679-b67f-e323c650acaa>

Araujo Baylon, Jhony Omar. 2022. Diseño estructural del nivel secundario I.E N.º 80130 Caserío Paranshique. Trujillo : s.n., 2022. Consultado en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110507>

Arias Gonzales, Jose Luis. 2021. Diseño y metodología de la investigación. Arequipa : s.n., 2021. Consultado en:

<http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>

Blas Penadillo, Carlos Enrique y Huaranga Valverde, Hector Lenin. 2019. Diseño estructural en concreto armado del colegio inicial N° 935 de Acos. Ayacucho : s.n., 2019. Consultado en: <https://repositorio.unifsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2526>

Cassan, Maurice. 1982. Los ensayos in situ en la mecánica de suelos. 1982. Consultado en:

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-FHAaR4yRYQC&oi=fnd&pg=PA3&dq=estudio+mecanico+de+suelos&ots=htlcbt1Kt&sig=PpjioekPp_cEe7_7ObIMUH0Xjbw#v=onepage&q=estudio%20mecanico%20de%20suelos&f=false

CELIGÜETA-LIZARZA, Juan Tomás. 2011. Método de los elementos finitos para análisis estructural. 2011.

Cieza Carrasco, José Luis y Samillan Poquioma, Octavio Junior. 2021. Diseño estructural para mejorar la institución educativa inicial N° 442 “Estrellitas de Jesús”, La Explanada, José Leonardo Ortiz - Chiclayo. Chiclayo : s.n., 2021. Consultado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73782>

Condori Atencio, Jeanleo Jair. 2020. Análisis y diseño estructural de una edificación de 5 pisos de concreto armado mediante la aplicación de la metodología BIM en el distrito de Tacna. Tacna : s.n., 2020. Consultado en: <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1567>

Cruz, Carlos, Figueroa, Paolo y Carlos, Hernandez. 2012. análisis y diseño estructural de elementos de techo de perfiles metálicos utilizado en el método LRFD, El Salvador. 2012. Consultado en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3911/1/Estructuraci%C3%B3n%20an%C3%A1lisis%20y%20dise%C3%B1o%20estructural%20de%20elementos%20de%20techo%20con%20perfiles%20metalilcos%20utilizando%20el%20metodo%20LRFD.pdf>

De la Cruz Valerio, Jean Carlos y Ramos Del Castillo, Rosa Griselda. 2018. Evaluación estructural del pabellón a de la Institución Educativa N° 89005 Pedro Paulet Mostajo del pueblo joven Florida Baja, Chimbote-2018. Propuesta de solución. Ancash. Chimbote : s.n., 2018. Consultado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31048>

E030, Norma tecnica. 2018. La norma técnica peruana E. 030. Lima : s.n., 2018. Consultado en: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/anexo-de-rm-n-355-2018-vivienda-mediante-la-cual-se-modi-anexo-rm-n355-2018-vivienda-1720685-1>

Foco Rozas, Manuel. 2021. Análisis sísmico y diseño estructural de un edificio de 5 niveles en el distrito de Alto Selva Alegre – Arequipa 2021. Arequipa : s.n., 2021. Consultado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/72048/>

Gobierno, del Peru. 2017. GOBIERNO DEL PERU. [En línea] 2017. Consultado en: <https://www.gob.pe/institucion/pronied/noticias/206690-alumnos-de-zona-rural-de-la-libertad-se-benefician-con-mejoramiento-de-servicios-educativos>.

Gutierrez Yrayta, Harold Rai. 2019. Criterios de diseño arquitectonico para un edificio multifuncional en Miraflores, Chimbote . Chimbote : s.n., 2019. consultado en : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43756>

Hernandez, Francisco y Leyton, Felipe. 2018. MODELACIÓN Y ANÁLISIS NO-LINEAL DE ALBAÑILERÍA ARMADA. santiago de chile : s.n., 2018. consultado en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152580>

Hernandez, Roberto y Mendoza, Cristhian. 2018. Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta. Mexico : s.n., 2018. consultado: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292/>

Instituto peruano, de economia. 2019. Estado de las escuelas publicas en la libertad. [En línea] 2019. consultado en: <https://www.ipe.org.pe/portal/solo-el-22-de-escuelas-publicas-en-la-libertad-estan-en-buen-estado/>.

Lázaro Florián Yamileth, Zamora Bejarano Caleb. 2022. Vulnerabilidad Sísmica con el Método Benedetti-Petrini en Viviendas. Trujillo : s.n., 2022. consultado: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84761/L%c3%a1zaro_FYS-Zamora_BCM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MINEDU. 2020. Norma tecnica peruana A040. Lima : s.n., 2020. consultado en : <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modifican-la-norma-tecnica-a040-educacion-del-numeral-ii-resolucion-ministerial-n-068-2020-vivienda-1864238-1/>

—. 2011. Normas tecnica para el diseño de locales de educacion basica alternativa. Lima : s.n., 2011. consultado en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6575>

Ministerio de vivienda NTP A020, Construccion y saneamiento. 2021. Norma tecnica peruana A020. Lima : s.n., 2021. consultado en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

Ministerio de vivienda, construccion y sanemiento. 2009. Norma tecnica de edificacion E.060 Concreto Armado. Lima : s.n., 2009. consultado en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366561/36%20A.020%20VIVIENDA%20-%20RM%20N%C2%BA%20188-2021-VIVIENDA.pdf>

Norma tecnica, A 010. 2009. Norma tecnica peruana A 010. Lima : s.n., 2009. consultado:

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/Norma-A-010.pdf

NOTICIAS, RPP. 2022. Noticia, RPP. La Libertad: 90 % de colegios en Bolívar está en mal estado y tiene difícil acceso. 2022. consultado :

<https://rpp.pe/peru/la-libertad/la-libertad-90-de-colegios-en-bolivar-en-mal-estado-y-de-dificil-acceso-noticia-1442281#:~:text=La%20ciudad%20de%20Bol%C3%ADvar%2C%20capital,se%20encuentran%20en%20mal%20estado.>

Olivos, Cristian y Barbosa, Gelsel. 2018. Diseño de cuatro instituciones educativas publicas de la region Lambayeque. 2018. consultado en :

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5320/Barboza%20Huangal%20%26%20Olivos%20Alarcon.pdf?sequence=1&isAllowed=y/>

Perez Ramos, Joel. 2016. Análisis y diseño automatizado de estructura con ETABS 2015. 2016. consultado en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52517/>

Quispe Ccoa, Elí y Apaza Aguilar, Percy Darwin. 2017. Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de concreto armado y albañilería confinada para la construcción del edificio administrativo del distrito de Santa Lucía. Juliaca : s.n., 2017. consultado en:

<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/981/>

Ramirez Fernandez, Diego Fernando. 2020. Diseño de infraestructura para mejorar el servicio educativo público inicial y primaria N° 81901, San José de Moro, distrito Pacanga. 2020. consultado en

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/joel2/52517/>

Ramírez Rojas Alfredo Anthony, Tamayo Aurora Jhonatan Jerry. 2021. Ramirez y Tamayo (2021) en su investigación de Diseño estructural de la posta de salud del caserío de Choquizonguillo distrito de Huamachuco – Provincia de Sánchez

Carrión – La Libertad, 2021. TRUJILLO : s.n., 2021. consultado en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76142/>

Reboredo, Agustin. 2021. El diseño estructural . 2021. pág. 4. consultado en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=irszEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=que+es+el+dise%C3%B1o+estructural+&ots=TxRGC_Tt9e&sig=6IRvWjX2XCvMYayNF6EUdPuvF2U#v=onepage&q=que%20es%20el%20dise%C3%B1o%20estructural&f=false/

Reglamento Nacional de Edificaciones. 2019. Norma E.070 Albañilería. Lima : s.n., 2019. consultado en: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>

RPP, Noticias. 2020. AÑO ESCOLAR 2020. AÑO ESCOLAR 2020. 2020. consultado en : <https://rpp.pe/economia/economia/ano-escolar-2020-cuantos-alumnos-estarian-en-riesgo-por-la-mala-infraestructura-en-colegios-publicos-noticia-1249171>

Santiago, Valderrama. 2015. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cualitativa, Cuantitativa y Mixta. 2015. pág. 182. Vol. 2. consultado en : http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product/

Servicio geológico, Mexicano. 2017. GOBIERNO DE MEXICO. GOBIERNO DE MEXICO. [En línea] 2017. consultado en : <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Causas-caracteristicas-e-impactos.html>.

Spain, CSI. 2020. Etabs. Etabs. [En línea] CSI Spain, 2020. consultado en : <https://www.csiespana.com/software/5/etabs#>.

Vera, Juan y Simeón, Wagner. 2019. Diseño del nivel secundario de la I.E. N° 82138 "Juan Peña Vera", centro poblado de. TRUJILLO : s.n., 2019. consultado en :

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40654/Vera_AJM-Sime%C3%B3n_AW.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vergara, Mateo. 2019. Simulación por elementos finitos de una conexión embebida. Ecuador : s.n., 2019. consultado en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9003>

Villanueva Villanueva, Katherin Judith. 2021. Necesidades de formación técnica, para la propuesta de un centro educativo de nivel secundario técnico en Paranshique. Trujillo : s.n., 2021. consultado en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32546/>

Zamudio, Daniel. 2019. MODELAMIENTO POR EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS EN EL. Huancayo : s.n., 2019. consultado en : http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1351/T037_46214362_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y/

ANEXOS

Tabla 18 *Coordenadas UTM del Levantamiento Topográfico*

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO
1	9114550.1	796402.7675	4000.9383	A1
2	9114579.938	796438.171	4001.2088	A2
4	9114540.718	796421.5306	3997.4325	A4
6	9114553.756	796400.3996	4001.1139	CO
7	9114568.667	796420.9018	4001.1128	CO
8	9114570.361	796423.2618	4001.1044	CO
9	9114580.394	796437.0427	4001.1206	CO
10	9114571.558	796429.7872	4001.1102	TEA
11	9114568.252	796432.1527	4001.1074	TEA
12	9114567.633	796431.0911	4000.9611	V
13	9114567.642	796431.1392	4001.0966	V
14	9114572.216	796427.8655	4001.0825	V
15	9114572.166	796427.8585	4000.9338	V
16	9114571.885	796428.0477	4000.9314	CU
17	9114572.95	796428.83	4001.0836	CU
18	9114572.645	796429.0668	4001.0798	CU
19	9114579.352	796437.7796	4001.182	CU
21	9114551.888	796399.8752	4000.9525	CU
22	9114551.603	796400.0701	4000.9509	CU
23	9114551.935	796399.8425	4001.1072	V
24	9114546.317	796392.2143	4000.9625	CU
25	9114546.054	796392.436	4000.9542	CU
26	9114545.956	796392.4266	4000.9588	CU

27	9114555.334	796402.5611	4001.1223	PT
28	9114559.5	796408.2805	4001.1258	PT1
29	9114560.149	796409.1718	4001.1246	PT2
30	9114564.305	796414.89	4001.1185	PT3
31	9114564.96	796415.7801	4001.1171	PT4
32	9114571.407	796424.6559	4001.1129	PT5
33	9114572.074	796425.569	4001.1114	PT6
34	9114576.188	796431.2347	4001.1163	PT7
35	9114549.176	796401.2864	4000.9818	BA
36	9114554.866	796397.6604	4001.1277	COL
37	9114555.297	796397.3493	4001.1255	COL
38	9114552.139	796399.6504	4001.1102	COL
39	9114551.898	796399.8255	4001.1089	COL
40	9114558.013	796395.3648	4001.095	COL
41	9114557.706	796394.9351	4000.986	COL
42	9114554.663	796397.4094	4000.9762	COL
43	9114551.55	796399.4096	4000.9573	COL
44	9114549.073	796396.0134	4000.9642	COL
45	9114548.764	796395.5878	4000.9616	COL
46	9114549.35	796395.8211	4001.0526	COL
47	9114545.868	796391.7735	4001.0968	V
48	9114545.89	796391.8502	4000.9675	V
49	9114545.978	796391.7423	4000.9733	COL
50	9114546.27	796392.1567	4000.9682	COL
51	9114546.574	796391.9695	4001.0532	COL
52	9114549.165	796389.8149	4000.9437	COL
53	9114549.61	796389.5047	4000.9783	COL

54	9114547.25	796397.3331	4000.9526	MU
56	9114548.527	796401.6438	4000.9733	MU
58	9114549.768	796405.7402	4000.9772	MU
61	9114556.212	796416.4676	4000.9777	MU
63	9114552.553	796411.4714	4001.0073	MU
74	9114559.657	796395.8662	4005.0769	MU
75	9114549.196	796395.9346	4001.1079	MU
76	9114546.396	796392.1028	4001.1154	MU
78	9114546.645	796382.3332	4001.1879	TANQUE
79	9114548.407	796381.2596	4001.1919	TANQUE
80	9114545.569	796380.566	4001.1985	TANQUE
81	9114546.392	796383.4214	4001.1699	V
82	9114546.384	796383.4455	4001.052	V
83	9114548.73	796381.9996	4001.1682	V
84	9114544.688	796380.6297	4001.1719	V
85	9114544.68	796380.662	4001.0459	V
86	9114544.565	796380.652	4001.0683	V
87	9114544.407	796373.452	4001.0278	P
88	9114543.837	796373.483	4001.0408	P
89	9114550.237	796382.9095	4001.1999	P
90	9114552.662	796386.2844	4002	CU
91	9114552.522	796386.8252	4001.1768	CU
92	9114546.053	796391.5286	4001.1798	CU
93	9114545.864	796391.2635	4001.18	CU
94	9114551.943	796386.6537	4001.0553	V
95	9114546.147	796390.9185	4001.023	V
96	9114552.107	796387.2556	4001.185	COL

97	9114552.382	796387.0552	4001.1808	COL
98	9114554.896	796391.0792	4001.0598	COL
99	9114555.171	796390.8767	4001.1578	COL
100	9114555.993	796390.8427	4001.1691	P
101	9114553.115	796386.8997	4001.1742	P
102	9114559.076	796396.5552	4001.1762	CO
103	9114544.26	796376.5191	4001.0292	COL
104	9114544.166	796376.5559	4001.0325	COL
105	9114544.992	796383.641	4001.321	COL
106	9114544.962	796383.2571	4001.3215	COL
107	9114544.863	796383.6577	4001.3173	COL
108	9114545.206	796386.4259	4001.3217	COL
109	9114545.327	796386.4202	4001.3209	COL
110	9114545.349	796386.6065	4001.3216	COL
111	9114545.707	796390.3809	4001.3194	COL
112	9114545.813	796390.3718	4001.3191	COL
113	9114579.938	796438.171	4001.1863	A2
114	9114580.419	796437.0461	4001.204	CO
115	9114585.429	796433.419	4001.2095	CO
116	9114587.37	796434.3292	4001.1899	P
117	9114587.306	796434.228	4001.18	P
118	9114587.464	796434.1092	4001.1869	P
119	9114587.644	796434.3651	4005.9012	P
120	9114589.591	796437.2727	4001.586	TN
121	9114584.928	796436.0583	4001.2013	CO
122	9114584.863	796435.9701	4001.1994	CO
123	9114581.161	796438.7686	4001.2284	CO

124	9114581.105	796438.6789	4001.2022	CO
125	9114581.251	796438.57	4001.1959	CO
126	9114580.991	796438.9102	4001.6146	PT
127	9114578.829	796440.4691	4001.6141	PT
128	9114578.824	796440.4686	4001.3844	G
129	9114578.683	796440.2579	4001.3845	G
130	9114578.664	796440.2625	4001.1879	G
131	9114581.022	796438.8791	4001.399	G
132	9114580.869	796438.6698	4001.3909	G
133	9114580.85	796438.6483	4001.1945	G
134	9114577.43	796441.4689	4001.2063	CO
135	9114577.364	796441.3856	4001.2014	CO
136	9114577.21	796441.4867	4001.2	CO
137	9114575.082	796443.1743	4001.2137	CO
138	9114575.021	796443.0944	4001.2107	CO
139	9114574.776	796443.2654	4001.2144	CO
140	9114578.041	796438.7797	4001.1852	BA
141	9114574.812	796441.1204	4001.2024	BA
142	9114579.101	796437.9964	4001.1807	CU
144	9114576.892	796436.334	4001.1876	LAVA
145	9114576.478	796436.6366	4001.2044	LAVA
146	9114575.318	796434.1693	4001.1879	LAVA
147	9114576.472	796436.6493	4001.2427	PT
148	9114574.269	796433.6149	4001.2	PT
149	9114573.341	796432.3145	4001.1995	PT
150	9114573.341	796432.3133	4001.1992	BA
151	9114580.536	796436.9657	4001.2088	TB

152	9114580.641	796437.0998	4001.2032	TB
153	9114580.828	796436.9704	4001.2027	TB
154	9114585.528	796433.5582	4001.1899	TB
155	9114576.867	796432.1491	4001.1966	PT
162	9114570.866	796455.616	4002.1657	CAL
163	9114570.893	796455.5649	4002.0423	CAL
164	9114575.541	796446.6533	4001.7868	CAL
165	9114583.965	796441.0413	4001.5926	TN
166	9114591.609	796436.2132	4001.6944	TN
167	9114591.264	796436.2712	4001.5853	TN
168	9114543.302	796370.5931	4001.5434	B
169	9114543.948	796373.3502	4001.3514	P
170	9114544.937	796373.2821	4001.3785	P
171	9114544.977	796373.2573	4005.1107	P
172	9114543.12	796401.5675	3998.39	CAL
173	9114541.706	796394.6038	3999.165	CAL
174	9114545.849	796393.6013	3999.1149	CAL
175	9114546.047	796393.5024	3999.1572	P
176	9114544.708	796383.5719	3999.9732	CAL
177	9114544.823	796383.543	3999.9866	P
178	9114539.672	796374.4985	4001.1515	CAL
179	9114543.802	796374.3262	4001.0267	CAL
180	9114543.821	796365.6696	4002.0764	CAL
181	9114539.762	796365.5713	4002.1334	CAL
182	9114539.261	796374.5835	4001.0666	PO
183	9114541.092	796386.3692	3999.8412	PO
184	9114542.234	796400.7114	3998.8743	PO

185	9114543.859	796403.4594	3998.1838	ARC
186	9114544.434	796403.3301	3998.2857	ARC
187	9114544.024	796403.4169	3998.2545	ARC
188	9114542.846	796406.7533	3997.8735	B1
189	9114550.551	796408.9504	3998.0455	
190	9114552.562	796411.7807	3998.4099	P
191	9114556.179	796416.8277	3999.1112	P
192	9114557.705	796418.9846	3999.4531	P
193	9114559.132	796420.9373	3999.4642	P
194	9114560.927	796423.525	3999.9889	P
198	9114570.316	796437.2526	4001.3985	P
199	9114572.937	796441.0841	4001.5892	P
200	9114574.712	796443.6983	4001.693	P
201	9114573.782	796444.2768	4001.4941	V
203	9114562.397	796427.5414	4000.8303	G
204	9114562.352	796427.4408	4000.6653	G
205	9114561.535	796426.2879	4000.6542	G
206	9114561.353	796426.0401	4000.4904	G
207	9114561.312	796425.9666	4000.3283	G
208	9114560.503	796424.8018	4000.313	G
209	9114560.359	796424.5379	4000.1424	G
210	9114560.319	796424.5107	3999.9908	G
211	9114559.477	796423.2971	3999.9736	G
212	9114559.33	796423.0561	3999.7993	G
213	9114559.366	796423.0727	3999.8022	G
214	9114559.291	796423.0179	3999.6363	G
215	9114558.424	796421.8315	3999.6381	G

216	9114558.42	796421.7556	3999.4767	G
217	9114555.579	796417.6538	3999.4396	G
218	9114555.396	796417.4076	3999.2714	G
219	9114554.387	796416.369	3999.0999	G
220	9114554.092	796416.1578	3998.9387	G
221	9114553.103	796415.0618	3998.7523	G
222	9114552.887	796414.8607	3998.5905	G
223	9114554.043	796413.8518	3998.5993	G
224	9114538.334	796410.1491	3997.2027	CAL
225	9114537.874	796415.4701	3997.0487	CAL
226	9114537.465	796419.7867	3997.009	CAL
227	9114543.022	796421.6344	3997.4816	CAL
228	9114545.533	796417.0971	3997.6666	CAL
229	9114547.621	796412.0899	3997.8907	CAL
230	9114554.308	796416.434	3998.5576	CAL
231	9114550.488	796420.1721	3998.2842	CAL
232	9114546.572	796424.0158	3998.0808	CAL
233	9114555.117	796434.9054	3999.4202	CAL
234	9114559.442	796432.0279	3999.6789	CAL
235	9114563.548	796429.3856	3999.8329	CAL
236	9114566.756	796449.0077	4001.2202	CAL
237	9114570.265	796447.0309	4001.328	CAL
238	9114573.766	796444.3033	4001.5035	CAL
239	9114581.458	796456.1912	4002.7393	CAL
240	9114578.191	796458.146	4002.6977	CAL
241	9114574.913	796460.1375	4002.5865	CAL
242	9114574.318	796460.5076	4002.5918	V

243	9114574.244	796460.4892	4002.7247	V
244	9114573.272	796461.2889	4002.7192	V
245	9114565.784	796430.6274	4001.027	PT
246	9114565.24	796429.8339	4001.0246	PT
247	9114565.087	796429.6051	4001.0264	PT
248	9114563.421	796427.1542	4001.0176	PT
249	9114555.628	796418.4077	3998.7976	PO
250	9114543.539	796424.166	3997.9289	P
251	9114545.797	796424.072	3998.1441	V
252	9114540.164	796421.3465	3997.2921	V
253	9114535.075	796421.6004	3997.137	V
254	9114535.669	796419.9893	3997.0826	V
255	9114530.061	796424.2135	3997.4512	V
256	9114527.359	796421.6097	3996.3563	V
257	9114534.116	796410.5215	3996.845	CAL
258	9114541.982	796410.6373	3997.4712	CAL
259	9114547.286	796403.2103	3998.1036	CO
260	9114547.716	796403.1007	3998.068	CO
261	9114547.184	796402.6837	3998.1376	CO
262	9114544.068	796403.9182	3998.0683	CO
263	9114544.495	796403.8169	3998.0634	CO
264	9114543.372	796405.2778	3997.9691	CAL
265	9114555.77	796416.2085	4000.2766	MED
266	9114556.054	796416.6098	4000.2808	MED
267	9114587.628	796434.404	4001.5	PM
268	9114550.253	796382.9028	4005.1	M
269	9114556.022	796390.8219	4005.07	4005.18

270	9114559.644	796395.8818	4001.18	4001.18
271	9114587.482	796434.1038	4005.9	MU
272	9114589.248	796433.7341	4006.12	4006.12
273	9114560.943	796423.5159	4000.98	M
274	9114544.156	796365.6917	4003.563	TN
275	9114547.331	796379.4918	4001.198	TANQUE
276	9114560.167	796422.4114	3999.97	G
277	9114556.036	796416.5849	3999.28	G
278	9114589.263	796433.8025	4001.604	TN
279	9114555.157	796415.3794	3999.11	G
280	9114564.371	796430.4896	4001.03	V
281	9114563.273	796426.9433	4000.821	G
282	9114564.315	796430.5301	4000.1113	CAL
283	9114563.571	796429.3702	4000.03	V

Fuente: Creación propia

Tabla 19 Operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA
Análisis sísmico	El análisis sísmico es el subconjunto del análisis estructural, el cual se encarga de calcular la respuesta de una estructura que esté expuesta a los eventos sísmicos. Es parte fundamental de la ingeniería. Lázaro y Zamora (2022)	Para la evaluación de análisis sísmico también se toma en cuenta la norma E. 030 y principalmente el uso de programa software de ETABS para así poder obtener el modelamiento de la estructura.	Elementos finitos	<ul style="list-style-type: none"> - Derivas - Cortante basal 	ORDINAL
			Verificación del análisis sísmico si cumple con la norma E.0.30	Comparación de los parámetros que se encuentran en la norma.	
Diseño estructural	Es el proceso que nos permite proyectar un sistema estructural de manera completa y de poder brindar las mejores estructuras ya sea en un puente edificio u obras viales. (Reboredo, 2021)	Para el diseño estructural se tomará en cuenta el área total, las especificaciones técnicas de la norma E.030, el uso de software AutoCAD, el tipo de suelo que hay en la institución.	Estudio topográfico	<ul style="list-style-type: none"> - Curvas de nivel - Pendientes 	ORDINAL
			Estudio de mecánica de suelos	Capacidad portante	
			Daño sísmico de la institución educativa	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño arquitectónico - Programa Etabs - Diseño estructural 	

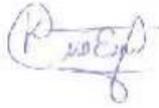
Fuente: creación propia

Ficha de observación de análisis(3)

ANALISIS	ANALISIS SISMICO	DESPLAZAMIENTOS	DISEÑO ESTRUCTURAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			

45			
46			
47			
48			
49			
50			

Fuentes: *Elaboración Propia*



Karen Vanessa Esquivel Jurado
ING. CIVIL
R.CIP. N°213696



**MIREYLLA LILYBETH
SALINAS VILLANUEVA**
Ingeniera Civil
CIP N° 241207



ROY JEMERASTO POLO
Ingeniero Civil
CIP N° 268453

"ANO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

02 de mayo del 2023

SOLICITUD DE ESTUDIO DE LA I.E NUEVO AMANECER

Sra. Directora, YOVANNY NATALI MOLINA ROLDAN

Nosotras Elvia Edith Placido Cruz. Katherin Patricia Vidal Samana, estudiantes de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, nos es muy grato dirigirnos a usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo **SOLICITARLE LA APROBACION DE ESTUDIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NUEVO AMANECER**, asimismo solicitarle el ingreso a dicha institución para realizar los estudios de levantamiento topografico y realizar calicatas para el estudio de suelo.

Esperamos contar con su generosa aprobación.

Atentamente.



ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ
DNI:10302366



KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA
DNI: 77338204

IQ' 1.E.1.1767 "NUEVO AMANECER"
Rt=Clt3\D0
FCCH...IP.'i>.:9,[,;-;:!!F.r)''''
HORA.. 1, . 00..
..... 1
"IB. LA:.....

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

05 de mayo del 2023

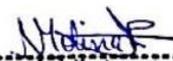
ACEPTACION DE PERMISO SOLICITADO

Yo Molina Roldan Yovanni Natali.....

Identidad con numero de DNI: ?. > - - - - -, acepto la solicitud de las estudiantes universitarias Elvia Edith Placido Cruz, Katherin Patricia Vidal Samana. Para que puedan realizar dichos trabajos de estudio que seran utilizados para los fines que crean conveniente.

Sin mas que decir, doy mi aprobaci6n para que puedan hacer sus estudios correspondientes.

Atentamente.

 
Yo Molina Roldan Yovanni Natali
DIRECTORA LILA N° 1707
"NUEVO AMANESER - OBRERA/CA"



**COSOLA
GROUP S.A.C.**

www.cosola.com / www.cosola.net

Av. Pelli Towers 1439
Santa Beatriz - Lima
Telfs: (01) 308 - 1396 / (01) 605 6902
E-mail: cosola@cosola.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION

DATOS DEL EQUIPO

Nombre :	ESTACION TOTAL	Precisión Angular :	05"
Marca :	LEICA	Lectura mínima :	01"05"
Modelo :	T807	Precisión de distancia :	4(2mm + 2ppm x D)m.s.e. No-Prisma: Prisma 5+2ppm
Serie :	3316547	Alcance :	5000 mts. c/01 prisma - No prisma (NP): 600 mts.
		Lectura mínima :	1.4 mt.

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nro. : 029-450/22

Fecha : 13/12/2022

ENTIDAD CERTIFICADORA:

COSOLA GROUP S.A.C.

METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un colimador SOUTH con telescopio de 40x en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos está dentro de 01"; que es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DKM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa

Para controlar y calibrar la constante promedio en las Distancias se hacen las mediciones en una base establecida con una Estación Total Marca TOPCON modelo GPT-3002W nueva de precisión en distancia de +/- (2mm + 2 ppm x D) m.s.e. = línea de la medida.

El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en cemento específico a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.

Las distancias son medidas con la Estación total instalada en una base fijada en la pared y el prisma estacionado sobre un trípode KERN de bastón centrador en cada punto de control establecido, tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica.

TEMPERATURA LABORATORIO	HUMEDAD RELATIVA LABORATORIO	PRES. ATM.
22.1° CELSIUS	71%	760 mm Hg

MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULARES	DIF.
ANG. HZ: 00°00'00" / 180°00'00"	00°00'00" / 180°00'00"	00"
ANG. V: 90°00'00" / 270°00'00"	90°00'00" / 270°00'00"	00"

INCERTIDUMBRE : ANGULARES +/- 02" Distancias +/- 02mm

NORMA APLICADA

Desviación estándar basada en la norma ISO 9001:2000 FM /ISO 14001/ IP66-(mas resistente) al agua, para Estación Total N6 fabricada por SOUTH.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	Calibración	Próxima Calibración	Observación
13/12/2022		X	06 meses	% 100 OPERATIVO

Responsable de Verificación	Propietario	Obra
COSOLA GROUP S.A.C.	MELQUIADES OLOYA MILER JHONATAN RUC: 10747364376	
 COSOLA GROUP S.A.C. Pedro Andía Gilma Gerente Técnico Firma y Sello	Firma y Sello	







INFORME TECNICO N° 39-2023 ,.....,°,GE O MA
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACION

PROYECTO:

"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER
MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"

SOLICITANTE:

KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA y EL VIA EDITH
PLACIDO CRUZ

UBICACION:

LOCALIDAD QUIRUVILCA

DISTRITO	QUIRUVILCA
PROVINCIA	SANTIAGO DE CHUCO
DEPARTAMENTO	LALIBERTAD



JUNIO DEL 2023

INGEOMA
Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R. CIP 101231

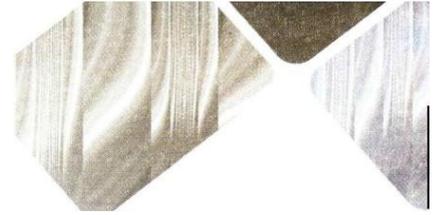
CERTIFICADO DE INDECOPI N° 00088500

DIRECCION: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque. "D" DPTO N° 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo

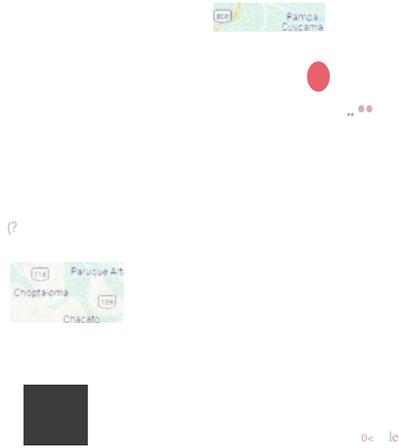
GEL: 948461203 - TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

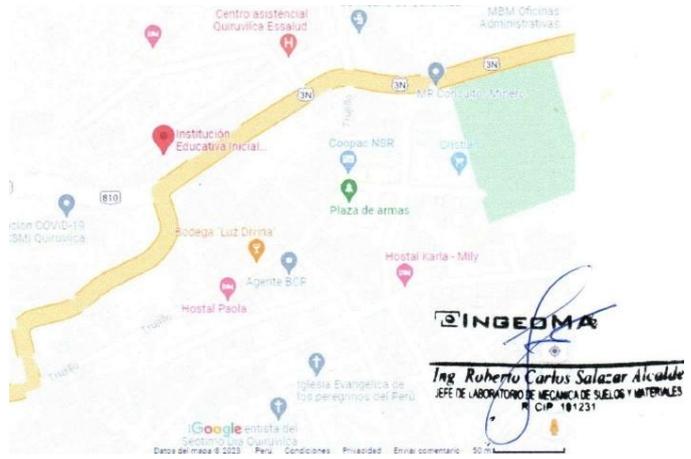
11 ingeoma_sac



MAPA N° 3: DISTRITO DE QU/RUV/LCA Y LOCALIZAC/6N DE LA INSITLT:IL.:3/fb "1A EDUCATIVA N° 1767



MAPA N° 4: LOCALIZAC/6N DE LA INSTITUCI6N EDUCATIVA N° 1767



CERTIFICADO DE INDECOPI N° 0008850C

DIRECCIÓN: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque. "D" DPTON N° 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo

CEL: 948461203 - TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

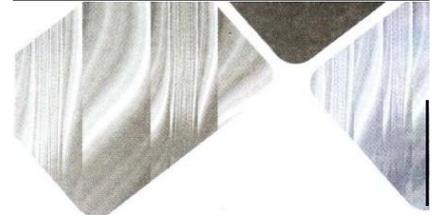


TABLA 2.1: RESUMEN DE CALICATAS

CAL/CATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	0.00-3.00	0.00-3.00	0.00-3.00
Clasif. SUES	GM	GM	GM
COLOR	Marron oscuro	Marron oscuro	Marron oscuro
Nivel freatico	NO	NO	NO

2.2 CALICATAS

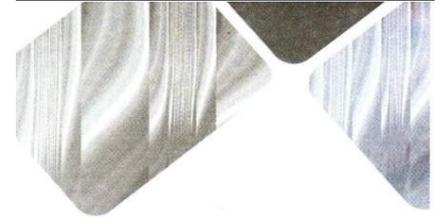
En base a los trabajos de campo en el area de estudio y resultados de los ensayos de Laboratorio, se ha elaborado 03 calicatas def terreno, que se detallan a continuaci6n.

CAL/CATA c-1:

ESTRATO E-1 l profundidad 0.00- 3.00 m. Grava con ag/omerante limoso, con contenido de arenas; 19.32% de finos que pasa la mafia N°200, 41.38% de gravas y 39.30% de arenas, suelo de color marr6n oscuro. En el sistema de clasificaci6n de suelos SUES es un "GM", yen el sistema de clasificaci6n AASHTO es un A-1-b (0), con una humedad natural de 9.48%, 6ndice de plasticidad 2.60% y peso unitario seco igual a 1.166gr/cm3.

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R. CIP. 101231

SAL
A

Σ

CAL/CATA C-2:

GEOM.A

ESTRATO E-1 | profundidad 0.00- 3.00 m. Grava con aglomerante limoso, con contenido de arenas; 16.83% de finos que pasa la ma/la N°200, 43.00% de gravas y 40.17% de arenas, suelo de color marr6n oscuro. En el sistema de clasificaci6n de suelos SUES es un "GM", y en el sistema de clasificaci6n AASHTO es un A-1-b (0), con una humedad natural de 8.98%, fndice de plasticidad 2.95% y peso unitario seco igual a 1.173gr/cm³.

CAL/CATA C-3:

ESTRATO E-11 profundidad 0.00- 3.00 m. Grava con aglomerante limoso, con contenido de arenas; 17.27% de finos que pasa la ma/la N°200, 42.45% de gravas y 40.28% de arenas, suelo de color marr6n oscuro. En el sistema de clasificaci6n de suelos SUES es un "GM", y en el sistema de clasificaci6n AASHTO es un A-1-b (0), con una humedad natural de 9.25%, fndice de plasticidad 2.76% y peso unitario seco igual a 1.180gr/cm³.

G

FOTO N° 1: VISTA SATELITAL DEL TERRENO EN ESTUDIO: INSTITUCI6N EDUCATIVA N° 1767 "NUEVO AMANECER" - QUIRUVILCA, UTM, 17L, 796410 ESTE, 9114589 SUR

Z



[]

CERTIFICADO DE INDECOPIN° 0008850C

DIRECCION: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque. "D" DPION° 101 Urb. Vista Hermosa - I rujillo

CEL: 948461203 - TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

IJ ingeoma_sac



Factor de Zona 3



Z= 0.

Factor de ampliación de ondas sísmicas
Periodo de vibración predominante
Factor U = 1.0

Tipo S2 (intermedio), S = 1.15
Tp = 0.6 seg TL= 2.0

INGEOM



FIG. N° 1. ZONAS SfSM/GAS EN EL PERU

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con los resultados obtenidos en laboratorio se pudo formar el perfil estratigráfico del suelo y las características geotécnicas de/ sue/o de fundación. Los sue/os fueron clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Sue/os "SUCS", que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, como el diámetro de las partículas, gradación y plasticidad

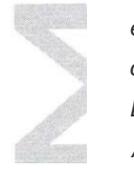


INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R/ CIP 101231

DE INDECOPI N° 00088501
Prolong. Juan Pablo II, Mz. L.P.

CEL: 948461203. TELF: 044 601374



INGEOMA

3.1 ENSAYOS DE PROPIEDAD INDICE

Con las muestras extraidas de la calicata en el trabajo de campo, se obtuvieron en el Laboratorio los parametros que nos permite deducir las condiciones de cimentaci6n bajo las especificaciones normadas en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES - NORMA E-050, tales como:

ANAL/SIS GRANULOMETRICO	ASTM - 0422
LIMITES ATTERBERG	ASTM-O4318
CONTEN/OO DE HUMEDAD	ASTM-O2216

CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	ASTM - 02487
MUESTREO CON TUBOS OE PAREDES DELGADAS	ASTM - D1587
PESO VOLUME.TR/CO DE SUELOS	NTP339.139
CORTE O/RECTO (CONSOL/DADO DRENADO)	MTCE123-2016
SALES SOLUBLES TOTALES	NTP 339.152

TABLA 3.1: RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATOR/O EN SUELOS EN

CALICATAS

CAL/CATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	0.00-3.00	0.00-3.00	0.00-3.00
% GRAVA	41.38%	43.00%	42.45%
%ARENA	39.30%	40.17%	40.28%
% FINOS	19.32%	16.83%	17.27%
LL	21.00%	22.00%	21.00%
LP	18.40%	19.05%	18.24%
IP	2.60%	2.95%	2.76%
C/asif.	GM	GM	GM
<P	26.90°		
C (Kg/cm ²)	0.014		
P (Kg/cm ³)	2.92		

INGEOMA
 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 N. CIP. 181231

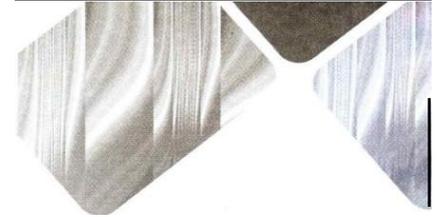
CERTIFICADO DE INDECOPI N° 00088500

DIRECCION: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque. 'D' DPTO N° 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo

CEL: 948461203- TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

ingeoma_sac



Donde:
 LL: Umite Uquido
 LP: Umite Plastico
 IP: indice de plasticidad
 ϕ: Angulo de fricción del suelo
 C: Cohesión del suelo
 P: Coeficiente de balasto

3.2 ANALISIS GRANULOMETRICO

El analisis granulometrico tiene por objeto la determinación cuantitativa de la distribución de tamanos de partculas de suelo.

RESULTADOS ANALISIS GRANULOMETRICO- CALICATAS

CALICATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	0.00-3.00	0.00-3.00	0.00-3.00
% GRAVA	41.38%	43.00%	42.45%
%ARENA	39.30%	40.17%	40.28%
% FINOS	19.32%	16.83%	17.27%

3.3 LIMITES DE ATTERBERG

Los lmites de Atterberg, lmites de plasticidad o lmites de consistencia, se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos.

RESULTADOS LIMITES DE ATTERBERG- CALICATAS

CALICATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	0.00-3.00	0.00-3.00	0.00-3.00
LL	21.00%	22.00%	21.00%
LP	18.40%	19.05%	18.24%
IP	2.60%	2.95%	2.76%

INGEOMA
 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231



INGEOMA

3.4 CORTE DIRECTO

El ensayo de corte directo consiste en hacer deslizar una porción de suelo, respecto a otra a lo largo de un plano de falla predeterminado mediante la acción de una fuerza de corte horizontal incrementada, mientras se aplica una carga normal al plano de movimiento.

RESULTADOS CORTE DIRECTO DE SUELO- CALICATAS

CAL/CATA	C1	C2	C3
ESTRATO	E1	E1	E1
PROF.(m)	0.00-3.00	0.00-3.00	0.00-3.00
Ctasif.	GM	GM	GM
ϕ	26.90°		
C (Kg/cm ²)	0.014		
P (Kg/cm ³)	2.92		

4.0 ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Para la evaluación del comportamiento del suelo como soporte de las estructuras a instalarse; se ha tomado una calicata, las muestras inalteradas fueron objeto para obtener el peso volumétrico seco y, porcentaje de humedad natural. Determinándose la clasificación de suelos y propiedades índice de los mismos, se ha realizado ensayo de corte directo, para hallar los valores del ángulo de fricción interna, cohesión. Y consultado referencias bibliográficas para estimar el módulo de elasticidad y relación de Poisson; que son los datos necesarios para los cálculos de capacidad portante del suelo de fundación.

INGEOMA
Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R. CIP. 181231

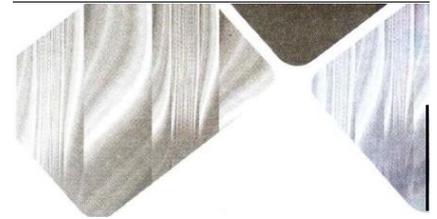
CERTIFICADO DE INDECOPI N° 00088500

DIRECCIÓN: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque. "D" DPTO N° 101 Urb. Vista Hermosa- Trujillo

CEL: 948461203. TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

INGEOMA



4.1 METODOLOGIA DE CALCULO

La capacidad portante del suelo de fundación, se ha determinado considerando un factor de seguridad para la falla por corte, luego se ha verificado que los asentamientos diferenciales producidos por esta presión no sean mayores que los admisibles.

4.1.1 PARAMETROS DE RESISTENCIA Y DEFORMACION

A continuación, detallamos los parámetros de resistencia y deformación:

Parámetros de resistencia:

C-01 E1:

Peso unitario suelo en calicata	$\gamma = 1.166 \text{ gr/cm}^3$
Profundidad de desplante de zapatas	$O_f = 1.20 \text{ m}$
Angulo de Fricción	26.90°
Cohesión	0.014 kg/cm^2

La profundidad de desplante de zapatas se esta considerando por debajo del terreno nivelado.

Factor de Seguridad $F.S. = 3.0$

Habiéndose obtenido la capacidad de carga última (q_u), y definido el factor de seguridad ($F.S.$) se tiene como consecuencia, el resultado de la **CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (q_{adm}) del suelo.**

Entonces la ecuación es:

$$q_{adm} = q_u / F.S.$$

Reemplazando los datos correspondientes a las condiciones de cimentación, a los resultados de laboratorio y considerando la falla general por corte; se tiene como resultado, la **capacidad admisible de carga.**

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP: 101231



- En base a los trabajos de campo, Ensayos de laboratorio y Estratigraficos y características de las estructuras, se recomienda cimentar, a una profundidad de cimentación mínima de acuerdo a la condición de la sub-estructura que se esta planteando, para el presente estudio.
- Las excavaciones y extracción de las muestras de suelo fueron realizadas por las solicitantes.
- Las Conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Informe Técnico, son sólo aplicables para el área estudiada. De ninguna manera se puede aplicar a otros sectores o a otros fines.

MA

TABLA 6.1: PARAMETROS GEOTECNICOS PARA EL ANAL/SIS DE CIMENTACION

ESTRATO	C1-E1
PROF.(m)	0.00'-3.00
Clasif. SUES	GM
q_c	26.900
C (Kg/cm ²)	0.014
γ (ton/m ³)	1.166
P (Kg/cm ³)	2.92
u	0.15
E (Kg/cm ²)	500

Donde:

α : Angulo de fricción del suelo

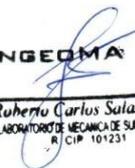
C: Cohesión del suelo

γ : Densidad del suelo

P: Coeficiente de balasto

u: Coeficiente de Poisson

E: Módulo de elasticidad del suelo

INGEOMA

 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231

SALAZAR

INGENIERIA

DE

ESTRUCTURAS

Y

GEOTECNIA

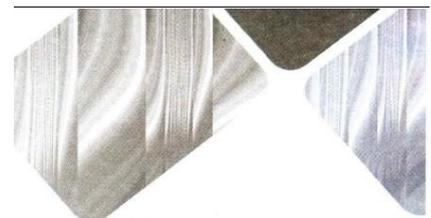


TABLA 6.2: CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS

GEOM.A.R

ESTRATO	C1-E1
PROF.(m)	0.00-300
Ttpo de cimentación	Z.,.,.,.,.
Carga admisible (Kglcm2)	1.40
Asentamiento (cm)	0.25

6.0 REFERENCIAS

- , *Reglamento Nacional de Edificaciones.*
- , *Propiedades Geofísicas de los Suelos (Joseph Bowles)*
- , *Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.*
- , *Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones (Jorge Alva Hurtado)*
- ▶ *Normas Peruanas de Estructuras, ACI-2001.*
- ▶ *Curso Aplicado de Cimentaciones (Jose Marfa Rodriguez Ortiz)*
- ▶ *Ingeniería de Cimentaciones (Peck, Hanson y Thombum)*
- ▶ *Principio de Ingeniería de Cimentaciones (Braja)*
- ▶ *Cimentaciones Superficiales (Fernando Herrera Rodriguez)*

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP: 101231

CERTIFICADO DE INDECOPI N° 00088500

DIRECCION: Av. Prolong. Juan Pablo II Mz. I Bloque: "O" DPTON" 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo

CEL: 948461203 - TELF: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

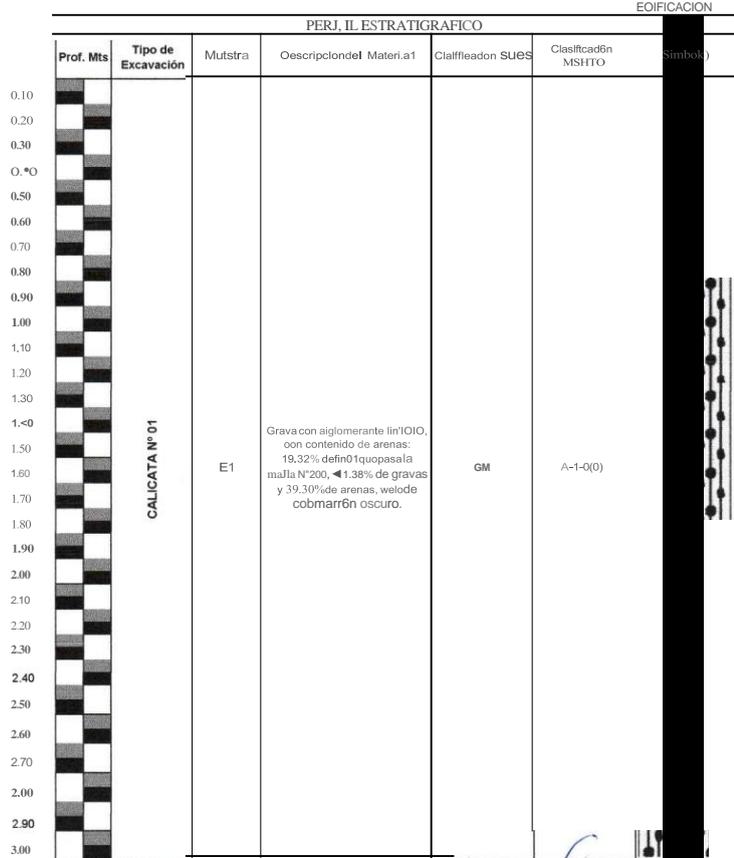
IfJ ingeoma_sac



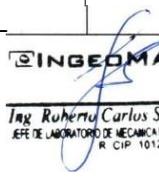
ANEXO A: PERFIL ESTRATIGRAFICO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:	*ANALISIS SISMICO Y DISENO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023*		
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIAL SAANA Y ELVIA EDITH PLACIDOCRUZ		
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE REG. CIP. N° 101231		
CAUCATA:	N° 01	MUESTRA:	E1
UBICACION:	DEP. I	LAUBERTAD	PROV. I
FECHA:	JUN 10	2023	DIST. I
			SANTIAGO DE CHUCCO
			QUIRIMILCA

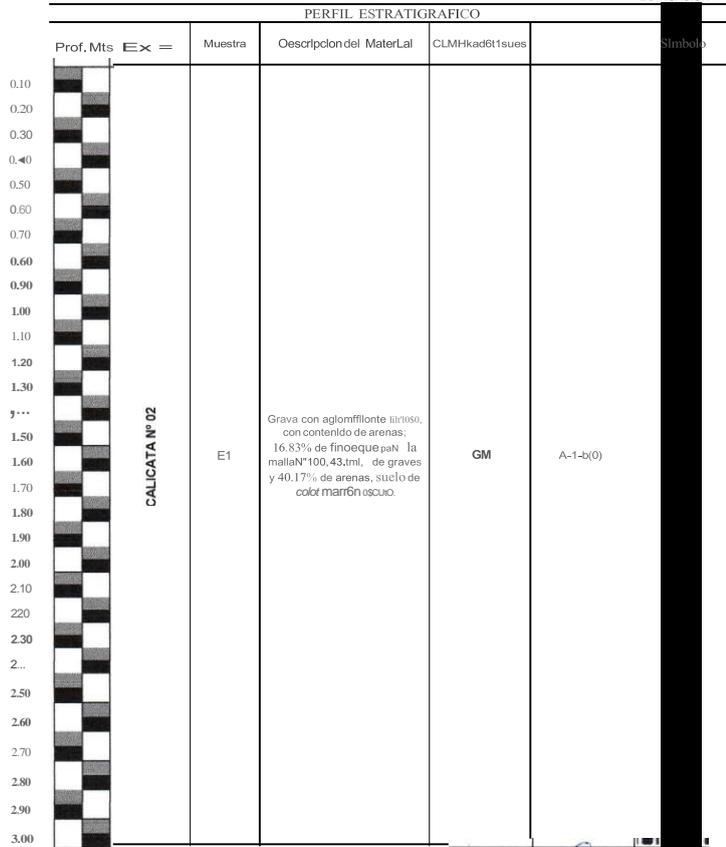


INGEOMA


 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	ANÁLISIS SÍSMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MECANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023*		
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIOAL SAMANA Y ELVIA EDITH PUJADO CRUZ		
RF-SO-SABLF:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CP. N° 101231)		
CALICATA:	N° 02	MUESTRA:	E1
UBICACIÓN:	DEPTO	LAUBERTAD	PROV. SANTIAGO DE CHUCO
FECHA:	JUNIO	2023	DIST. QUIRUVILCA




Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231



INGEDMA
 INGENIERIA GEOTECNICA
 Y MATERIALES SAC
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:	ANÁLISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023					
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIOJASAMA - ELVA EOTIPIACICO CRUZ					
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP. N° 101231)					
CALECATA:	NÚ3		MUESTRA:		E1	
UBICACION:	DEPT.	LAUBERTA	PROV.	SANTIAGO OCHUCO		
FECHA:	JUNIO	2023	DIST.	QUIRIMILCA		

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del M. (t) (al)	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
0.10	CALECATA N° 03	E1	G-va con tgk wnerante limoso, con contenido de arenas: 17.27% de fmo. que pasa la malla N°200, < 2.45% de grava y 40.28% de arenas, auelode cok> marrón 05 Ctro	GM	A-1-b(0)	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						

INGEDMA
 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231

DIRECCION Av Juan Pablo II Mz. I Bloque "D" dpto.101 Urb Vista Hermosa I Trujillo -
 948461203 - email ingeoma_sac@outlook.es
 CERTIFICADO INDECOPI N° 00088500



ANEXO B: REGISTRO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

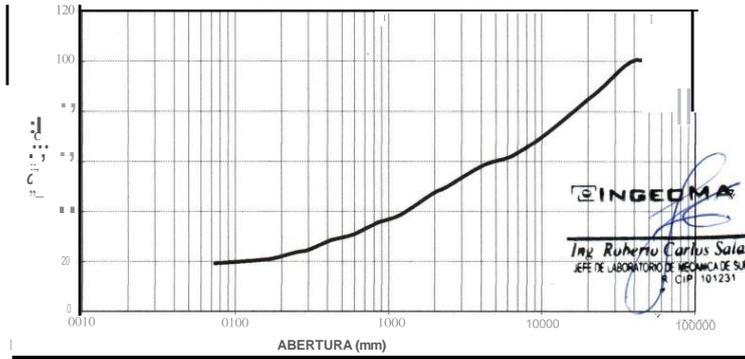
DIRECCION. Av. Juan Pablo II Mz. I Bloque "D" dpto.101 Urb. Vista Hermosa Trujillo
948461203 - email: ingeoma_sac@outlook.es
CERTIFICADO INDECOPI N° 00088500



ANALISIS MECANICO POR TM11 ZADO
ASTM D-122

PROYECTO:	"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVOAMANEER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS. 2023"				
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA y ELVIA ECHIBACIDOCRUZ				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REGCIP N° 101231)				
CAJICATA:	N°01	f	MUESTRA,	E-1	ESTRATO.) 3.00
BICAC16N:	OEP.I	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO OCHUJO	
FECHA:	JUNIO	2023	01ST.	QUIRUWILCA	
DATOS DEL ENSAYO					
TIPO DE CIMENTACION:	(p.)	1676.20			
PESO SECUNDARIO:	(jr.)	1362.32			
PESO SECUNDARIO POR LAVADO:	(-)	323.88			
ASTM	A	"	"1	%Rd o p.m.01	%R el m. Wo
79200	000	000	000	10000	10000
83100	000	000	000	10000	10000
101100	000	000	000	10000	10000
138100	000	000	000	10000	10000
25400	16556	9.88	988	11012	11012
11000	10451	6.23	1611	6389	6389
127100	15016	896	2507	74113	74113
9525	10032	598	3106	6894	6894
e:50	11511	687	3792	15208	15208
4179	5799	HS	4138	58152	58152
2380	15001	895	5033	4887	4887
2000	3310	198	3231	4789	4789
1180	152.85	9.12	6143	3857	3857
0800	4822	2.88	6431	3589	3589
0600	7963	4.75	8908	3094	3094
0420	<035	2.41	7146	2854	2854
0300	65.18	3.89	7535	2465	2465
0250	1494	0.89	7624	2378	2378
0110	41.08	2.45	7869	2131	2131
0110	11.21	0.67	7936	2064	2064
0075	22.09	1.37	8065	1932	1932
0030	323.88	18.32	10000	0000	0000
Tot	1676.20				

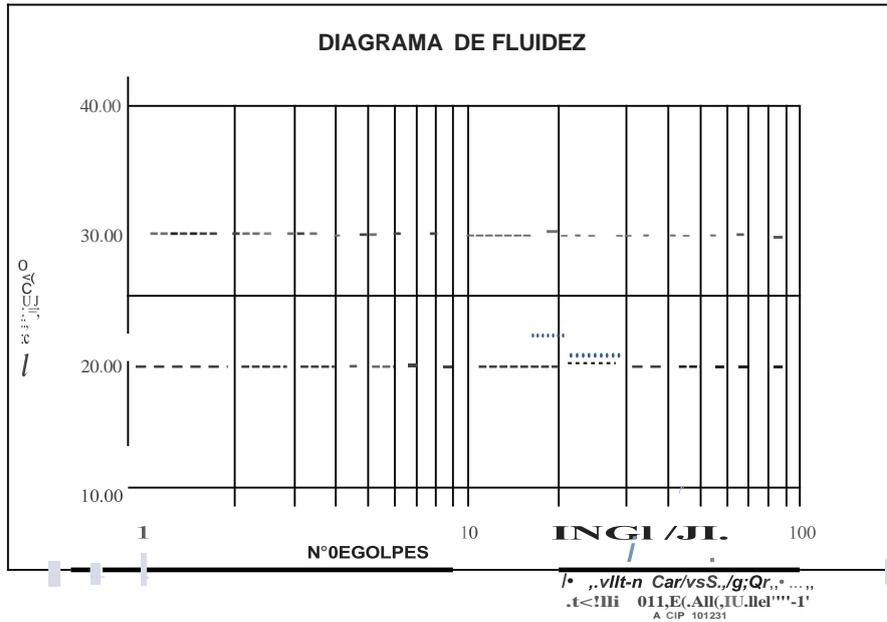
CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORJO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-423/D-424				
PROYECTO:	"ANAUSIS SISMICO Y DISENO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCI6N EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"			
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA y ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ			
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.CIP N° 101231)			
CALICATA:	N°01	I	MUESTRA:	E-1 ESTRATO: I 3
UBICACION:	DEP.I	LA LIBERTAD		PROV SANTIAGO DE CHUCO
FECHA:	JUNIO	I	2023	DIST. QUIRWILCA

DATOS DEL ENSAYO						
Descripción	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	21	30			
N° de 2olocs						
Peso tara (gr.)	19.10	19.44	20.02	13.810	13.960	
Peso tara + suelo hllmedo (gr.)	31.27	25.62	28.53	16.220	15.920	
Peso tara + suelo seco (gr.)	28.98	24.51	27.06	15.840	15.620	
Humedad *10	23.18	21.89	20.88	18.72	18.07	
Límites	21.00			18.40		



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:	"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"		
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA y ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ		
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE CREG.CIP N° 1012311		
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:	E-1 ESTRATO: 3.00
UBICACION:	DEP./ LA LIBERTAD	PROV:	SANTIAGO DE CHUCO
FECHA:	JUNIO 2023	DIST:	QUIRUVILCA

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D- 2216			
DESCRIPCION			
PESO DE TARRO	(gr.)	39.25	38.97
PESO DE TARRO+ SUELO HUMEDO	(gr.)	151.23	150.10
PESO DE TARRO+ SUELO SECO	(gr.)	141.77	140.24
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	102.52	101.27
PESO DE AGUA	(gr.)	9.46	9.86
% DE HUMEDAD		9.23	9.74
% DE HUMEDAD PROMEDIO			9.48

PESO UNITARIO VOLUMETRICO		
ASTM-D-1587		
VOLUMEN DEL PICNOMETRO	(cm3)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr)	638.50
PESO DEL PICNOMETRO	(gr)	170.40
PESO DEL PICNOMETRO + MUESTRA	(gr)	808.90
PESO UNITARIO (humedo)	(gr/cm3)	1.277
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cm3)	1.166

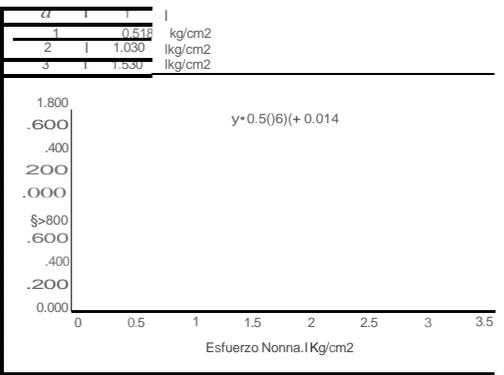

INGEOMA
 Ing Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP 101231

L.M.S.		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CORTE DIRECTO			
UBICACION	"I.W. ISS&S MICO Y OISEBO ESTRUCTURAL C.I.I. INSTITUCION FOUCAU YA 1767 MJEVOMWIEFER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS 2023"		
UBICACION	"OORIM CA. SANTIAGO DE TUO C.I. LIBERTAD"		
UBICACION	SOL. JAFANTE. MIEMBRO JURICA Y/OA WY 4A YEBY GEDIDEL JODITBA		
ALICATA	MUESTRAN	RESPONSABLE	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP N° 101231)



CAJA DE CORTE N°	0.004	LONG	cm	+- 21r
ANCHO	6	ALTURA	cm	c* 0.0140
AREA	36	VOLUMEN	144 cm3	
Gs	1.2n	%W	9.48 %	
VELOCIDAD	1	FACTOR DE CALIBRACION	4.559	
Wm	183.9			

T	O.H	Le	Area Corregida AC=6*Le (cm2)	1			2			3			N/Cm2
				L.O(un)	F.C. KQ.	T 1Knlcm2l	L.O(un)	F.C. KQ.	T /Knlr=?l	L.O(un)	F.C. Ked	T lKnlcm2l	
0.00	0.000	6.000	36.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
0.25	0.025	5.975	35.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
0.50	0.050	5.950	35.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
0.75	0.075	5.925	35.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1.00	0.100	5.900	35.400	0.000	2.735	0.077	1.300	3.927	0.107	1.800	0.206	0.232	
1.50	0.150	5.850	35.100	1.100	5.015	0.143	2.100	9.574	0.273	3.600	16.412	0.468	
2.00	0.200	5.800	34.800	1.700	7.750	0.223	3.400	15.501	0.445	5.600	25.530	0.734	
2.50	0.250	5.750	34.500	2.100	8.974	0.276	4.700	21.927	0.621	7.400	33.737	0.976	
3.00	0.300	5.700	34.200	2.500	11.398	0.333	5.800	25.530	0.747	8.700	39.663	1.160	
3.50	0.350	5.650	33.900	2.800	12.765	0.371	6.000	27.354	0.807	9.600	43.756	1.291	
4.00	0.400	5.600	33.600	3.000	13.611	0.407	6.300	28.722	0.855	10.100	46.048	1.370	
4.50	0.450	5.550	33.300	3.200	14.369	0.430	6.600	30.069	0.904	10.400	47.414	1.424	
5.00	0.500	5.500	33.000	3.400	15.501	0.470	7.000	31.913	0.967	10.800	49.237	1.492	
5.50	0.550	5.450	32.700	3.700	16.868	0.518	7.400	33.737	1.030	11.000	50.149	1.530	
6.00	0.600	5.400	32.400	3.500	15.957	0.492	7.200	32.825	1.013	10.700	48.781	1.506	
6.50	0.650	5.350	32.100										
7.00	0.700	5.300	31.800										
7.50	0.750	5.250	31.500										
8.00	0.800	5.200	31.200										
8.50	0.850	5.150	30.900										
9.00	0.900	5.100	30.600										



INGEOMA
 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. CIP. 101231

PROYECTO: "ANALISIS Sismico Y CXSENO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"
SOLICITANTE: KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA Y ELVA EORTH PLACIDO CRUZ

UBICACION: QUILIMILCA - SANTIAGO OCHUCO - LA LIBERTAD
FECHA DE ENSAYO: Jun 10, 2023
PROCEDENCIA: C-1 E-1
CAHTIO: Mgln Nonna MTC - 110
PRESENTACION: S-O, Pol. cilindro
CONDICION DE LA MUESTRA: En M) Ore. k z adoco macenal demue MJa

ANALISIS QUIMICO 01: SUL: 1.0S
NOR.MAS MTC E 219 - NTP 400.042

CALICATA	Descripción	s. s. T. (ppm)	Cl (ppm)	so* (ppm)	pH
C-1 E-1	GM	1 391.00	278.70	1 095.00	6.78

EVALUACION QUIMICA:

En los siguientes cuadros se presentan los limites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83, RNE y valores recopilados de la literature existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de atteracción y las observaciones del ataque a las armaduras y a concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

TABLAS NORMATIVAS
CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGUN RECLAMAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

ACI - 201.2R.77		Sulfatos en el Suelo (Valores en partes por millón)		Sulfatos en el Agua (Valores en partes por millón)	DIN 4030 (Alemania)	R.N.E. (Peruana)
Grado de Ataque	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos	Sulfatos
Leve	0-1000	0-150	< 2400	< 360	0-600	0-1 ODO
Moderado	1000-2000	150-1500	2400-6000	360-1440	600-3000	1000-2000
Severo	2000-20000	1500-10000	6000-24000	1440-60000	> 3000	2000-20000
Muy Severo	> 20000	> 10000	> 24000	> 60000	-	> 20000

Los valores mínimos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable expresados en partes por millón (ppm)

Sustancia	MTC	RIWAS	Agua Potable	R.N.E. (Peruana)
Cloruros	300	300	250	1 ODO
Sulfatos	300	50	50	
Sales Solubles Totales	1500	300	300	
Sales en Magnesio	-	125	125	
Solidos en Suspensión	1000	10	10	
pH	< de 7	> de 8	10.5	mínimo 4
Mat. Orgánica emres. En Oxiaeno	16	0.001	0.001	

- Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos
- Para pH < 4 deberá proporcionarse medidas de protección adecuadas para proteger el concreto del ataque ácido.

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y con los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento:

En la zona de estudio los niveles de contenidos de sulfatos son de grado de ataque moderado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

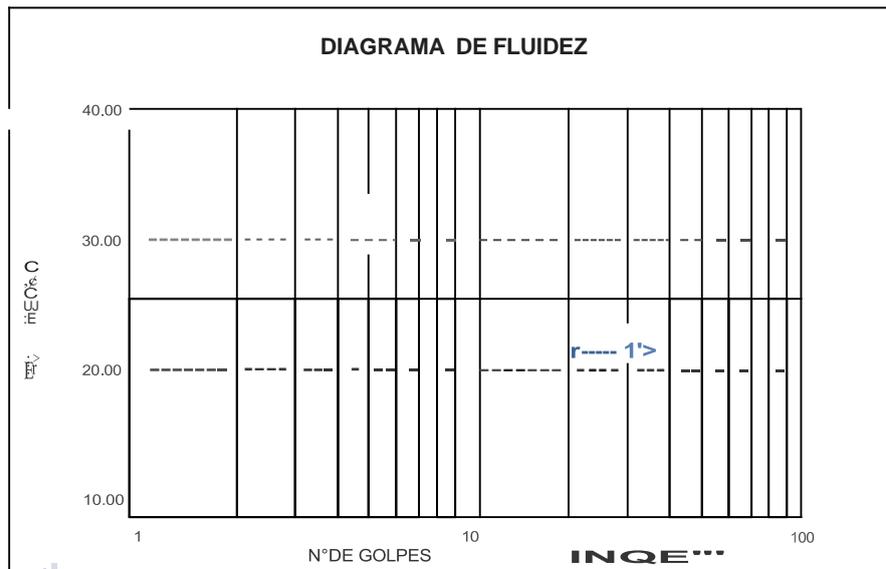
Al nivel de excavación los contenidos de sulfatos son de grado de ataque moderado, por lo que se recomienda el uso de cemento Tipo

INGEDMA
Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R. CIP 101231

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-423/0-424				
PROYECTO:	ANALISIS SISMICO Y OISENO ESTRUCTURAL OELA INSTITUCION EOUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEOIANTE PROGRAMA OE ELEMENTOS FINITOS, 2023*			
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANay ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ			
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.CIP N° 101231)			
CALICATA:	N°02	MUESTRA:	E-1	ESTRATO: 3
UBICACION:	DEP.I LA LIBERTAD	PROVI:	SANTIAGO DE CHUCO	
FECRA:	JUNIO	2023	DIST:	QUIRUVILCA

DATOS DEL ENSAYO						
Descripción	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	N° de 20loes	17	23	32		
Peso tara (gr.)	19.46	19.58	19.81	13.87	13.94	
Peso tara + suelo hllmedo (gr.)	28.17	28.48	28.34	16.57	16.80	
Peso tara + suelo seco (gr.)	26.54	26.86	26.84	16.14	16.34	
Humedad %	23.02	22.25	21.34	18.94	19.17	
Llmites	22.00			19.05		



INGEDMAO
 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES SAC
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 1 Cl., 101231

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:	"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"		
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA v ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ		
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.GIP N° 101231)		
CALICATA:	N° 02	I	MUESTRA: E-1 I ESTRATO: I 3.00
UBICACION:	DEP. I LA LIBERTAD	I	PROV: SANTIAGO DE CHUCO
FECHA:	JUNIO	I	2023 I DIST: QUIRUVILCA

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
DESCRIPCION			
PESO DE TARRO	(gr.)	39.12	38.57
PESO DE TARRO+ SUELO HUMEDO	(gr.)	156.97	161.12
PESO DE TARRO+ SUELO SECO	(gr.)	147.21	151.08
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	108.09	112.51
PESO DE AGUA	(gr.)	9.76	10.04
% DE HUMEDAD		9.03	8.92
% DE HUMEDAD PROMEDIO			8.98

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM-D-1587		
VOLUMEN DEL PICNOMETRO	(cm)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr)	639.00
PESO DEL PICNOMETRO	(gr)	170.40
PESO DEL PICNOMETRO + MUESTRA	(gr)	809.40
PESO UNITARIO (humedo)	(gr/cm)	1.278
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cm)	1.173



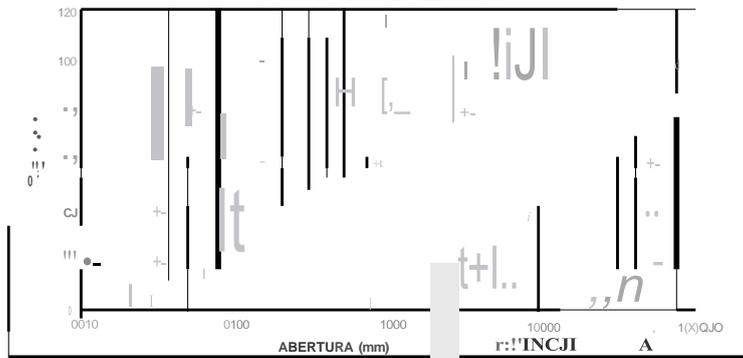
INGEOMA
Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
R. CIP 101231

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELO

ANALISIS MECANICO POR TALLIZADO
 ASTM 0-122

PROYECTO:	ANÁLISIS SÍSMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023*				
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIAL SAMANAVI VÍA EDITH PLACIO CRUZ				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (RECOPI N° 101231)				
CALICATA:	N°03	MUESTRA:	E-1	ESTIADO:	300
UBICACIÓN:	OP. LA LIBERTAD	PROV.:	SANTIAGO DE CHILE		
FECHA:	JUNIO	2023	CIUDAD:	QUIRIMILCA	
DATOS DE ENSAYO					
TIPO DE SUELO:	(e)	1791.54			
PUSOS COLAVAO:	(L)	1482.12			
PESOS COLAVAO:	(g)	309.42			
Tamaño	A ₂₀₀	A ₄₂₅	% Fines Pomol	% Renuedo	Límite Superior de Consistencia
0.075	78200	000	000	000	2100
0.150	113500	000	000	000	1824
0.300	000000	0000	0000	0000	276
0.600	38100	0000	0000	10000	GM
1.180	254000	17350	968	968	A-1-0
2.000	11000	11284	630	1598	
4.750	12700	18073	897	2498	
7.500	9525	11492	641	3137	
15.000	8300	13056	729	3868	
30.000	1178	6798	379	4245	
60.000	2311	16752	935	5180	
125.000	2000	4118	230	5410	
250.000	1190	11456	639	8050	
500.000	0800	5794	323	6373	
1000.000	0000	8702	486	6858	
2000.000	0420	4971	20	7138	
4000.000	0300	7529	420	7558	
7500.000	0250	2458	137	7894	
15000.000	0100	4894	273	7987	
30000.000	0075	2031	113	8080	
60000.000	0074	3453	193	8273	
100000.000		30942	1727	10000	
Total		1791.54			

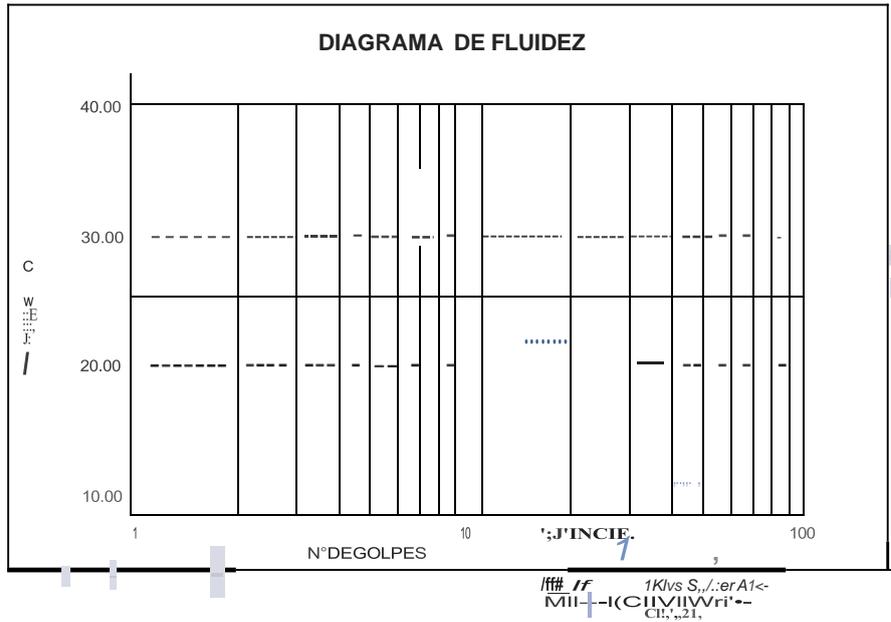
CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-423/0-424			
PROYECTO:	"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"		
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANAY ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ		
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP N° 101231)		
CAUCATA:	N° 03	MUESTRA:	E-1 ESTRATO: 3
UBICACION:	DEP./ LALIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO
FECHA:	JUNIO 1 2023	DIST.	QUIRWILCA

DATOS DEL ENSAYO						
Descripción	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	N° de eoh.cs	15	22	34		
Peso tara (gr.)	19.53	19.74	19.84	13.91	13.79	
Peso tara + suelo hllmedo (gr.)	28.47	28.30	28.25	16.65	16.69	
Peso tara + suelo seco (gr.)	26.82	26.78	26.82	16.23	16.24	
Humedad %	22.63	21.59	20.49	18.10	18.37	
Limites	21.00			18.24		





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:	"ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"				
SOLICITANTE:	KATHERIN PATRICIA VIDAL SAMANA y ELVIA EDITH PLACIDO CRUZ				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE IREG.CIP N° 1012311				
CALICATA:	N° 03	MUESTRA:	E-1	ESTRATO:	3.00
UBICACION:	DEP./ LA LIBERTAD	PROV/	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:	JUNIO	2023	DIST/	QUIRUVILCA	

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216			
DESCRIPCION			
PESO DE TARRO	(gr.)	39.56	39.21
PESO DE TARRO+ SUELO HUMEDO	(gr.)	162.31	170.16
PESO DE TARRO+SUELO SECO	(gr.)	151.82	159.17
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	112.26	119.96
PESO DE AGUA	(gr.)	10.49	10.99
$\frac{3}{4}$ DEHUMEDAD		9.34	9.16
% DE HUMEDAD PROMEDIO			9.25

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM-D-1587		
VOLUMEN DEL PICNOMETRO	(cm ³)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.)	644.81
PESO DEL PICNOMETRO	(gr.)	170.40
PESO DEL PICNOMETRO + MUESTRA	(gr.)	815.21
PESO UNITARIO (humedo)	(gr/cm ³)	1.290
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cm ³)	1.180

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP 101231

ANEXO I

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIRUVILCA

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACION "ANALISIS SISMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 1767 NUEVO AMANECER MEDIANTE PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS, 2023"

Junio de 2023

Deconformidad con la Norma Tecnica E-050 "Suelos y Cimentaciones" la siguiente informacion debiera transcribirse literalmente en los planos de cimentacion. Esta informacion no es limitativa, debiera cumplir con todo lo especificado en el presente Estudio de Mecanica de Suelos (EMS) y con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION	
Profesional Responsable (PR): Ing. Roberto C. Salazar Alcalde	Ing. Civil CIP: 101231
Tipo de Cimentacion: Cimentacion cuadrada conectada con vigas de cimentacion	
Estrato de apoyo de la cimentacion: Estrato 01	
Profundidad de la Napa Frdica: NoEvidenciado a la fecha	Fecha: Junio-2023
Parametros de Diseo de la Cimentacion	
Profundidad minima de cimentacion: 1.20 m	
Presion Admisible: 1.40 kg/cm ²	
Factor de Seguridad por Corte (Estatico, Dinamico): 3.00	
Asentamiento Diferencial Maximo Aceptable: 2.5 cm	
Parametros Sismicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)	
Zona Sismica: 03	
Tipo de perfil del suelo: S2	
Factor del suelo (S): 1.15	
Periodo TP (s): 0.6	
Periodo TL (s): 2.0	
Agresividad del Suelo a la Cimentacion: <i>Ataque por sulfatos en el suelo "MODERADO": por lo que se recomienda la utilizacion de Cementa Portland Tipo MS.</i>	
Problemas especiales de cimentacion:	
Indicaciones Adicionales:	



INGEOMA
 Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R/CIP: 101231

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ. Y EL DESARROLLO"

05 de mayo del 2023

ACEPTACION DE PERMISO SOLICITADO

Yo Melina Roldan Yovanni Natali.....

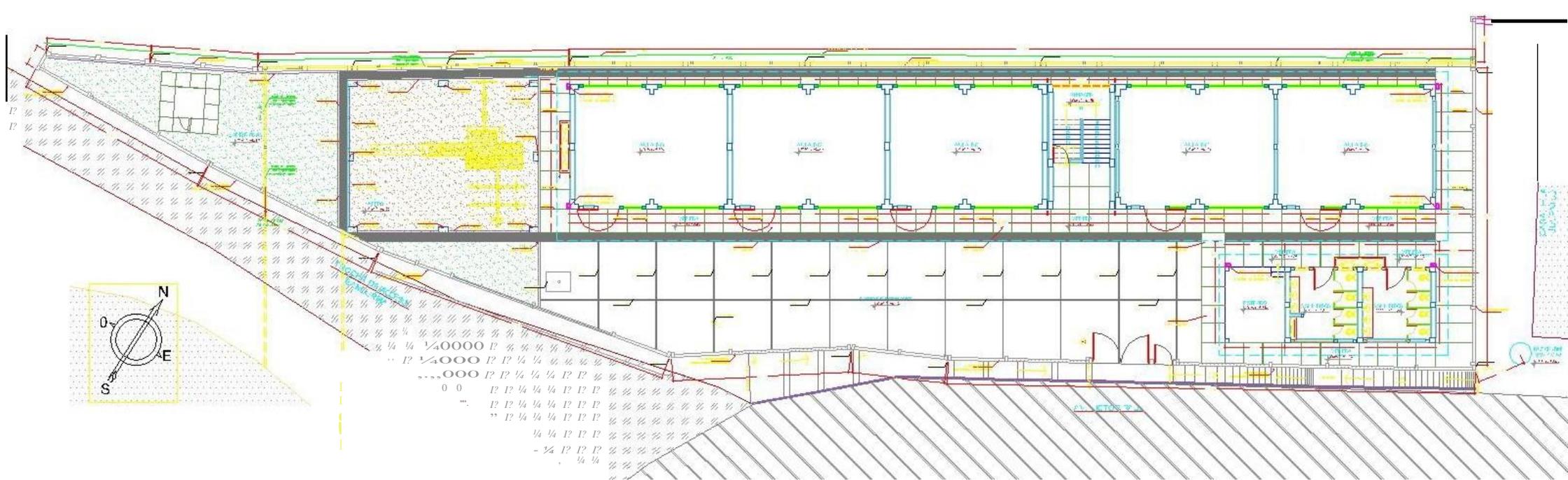
Identidad con numero de DNI: ..U .? .<>- ---, acepto la solicitud de las estudiantes universitarias Elvia Edith Placido Cruz, Katherin Patricia Vidal Samana. Para que puedan realizar dichos trabajos de estudio que seran utilizados para los fines que crean conveniente.

Sin mas que decir, doy mi aprobaci6n para que puedan hacer sus estudios correspondientes.

Atentamente.

 Melina R
Mg. Melina Roldan Yovanni Natali
DIRECTORA LULA N° 1707
"NUEVO AMANESOR - OREANALCA"

0.0 f. (J : fe



UADRO DEDA-os-ecmcos DEL-eRRENO

INI t;t .AOC AMLL.s.; - ;T:UINA -ti

CUADRO DE DATOS TECNICOS DEL BM

ti t ;,tett

/G:2m.21:W: 1.1m.1m

DATOS GENERALES DELTERRENO

<.:Kit.I 1-tec1-ut IA
AKIA 2.521'2 22.71'2
1-tel,ldHe 7C.WU 7C.7:11

1"	1"-12	7g	7e,2e5.21 g., +15:1-17
12	12-U	1g	7ee2eccd g., 15'cc,1-
15	1"1"	7g	7g:J7:11.g'i g**,1 2.1'
1"	1"-17	2g	7g1:37:gel: g**15-Ui.8'
1	17-1C	JJ.	78:J7.&87 g**,15-uu:z
11	1c-1g	5**	7gele2-1e3 g**,15-1g.etr:
pg	pg-1:z	5-1	1geJg2.J g., 15Y.:11
1"	1"-1"	g**	7ge1:ge:1i g**155-1JSJ:
1"	1"-1"	g**	78e1'2.AE g**455e.285
1:2	1:2-1:3	1	1ge,1*5el:1ig., 15--es
1"J	1"J-1"1	7,1	7ge,12c.-1,1 g., 15E2:ss
1"1	1"1-1"5	7g	78e426.636 g**48e7.233
1"5	1"5-1"6	7g	78e438.221 g**4571.21
1"6	1"6-1"7	g**	78e443.282 g**4576.702
1"7	1"7-1"1	7g	78e435.145 g**4576.702

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE DURMILDA

PROYECTO

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

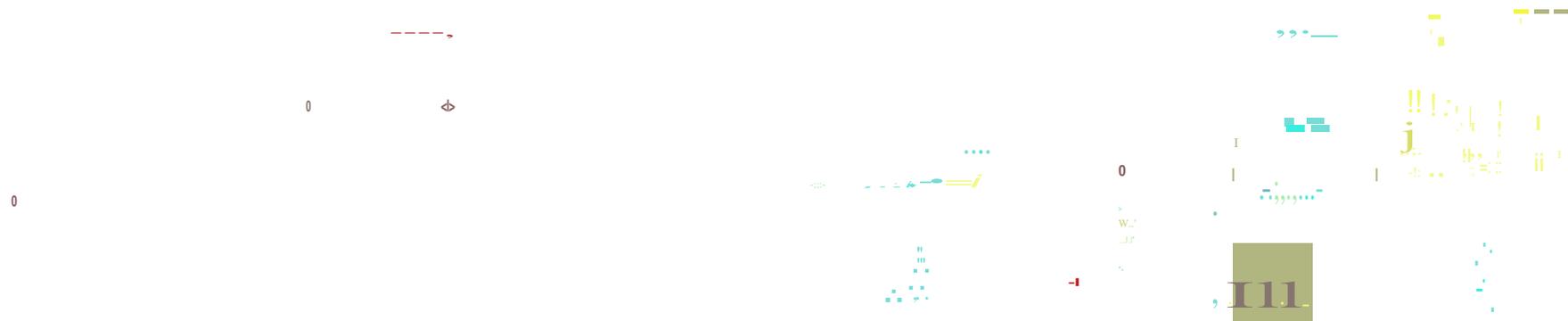
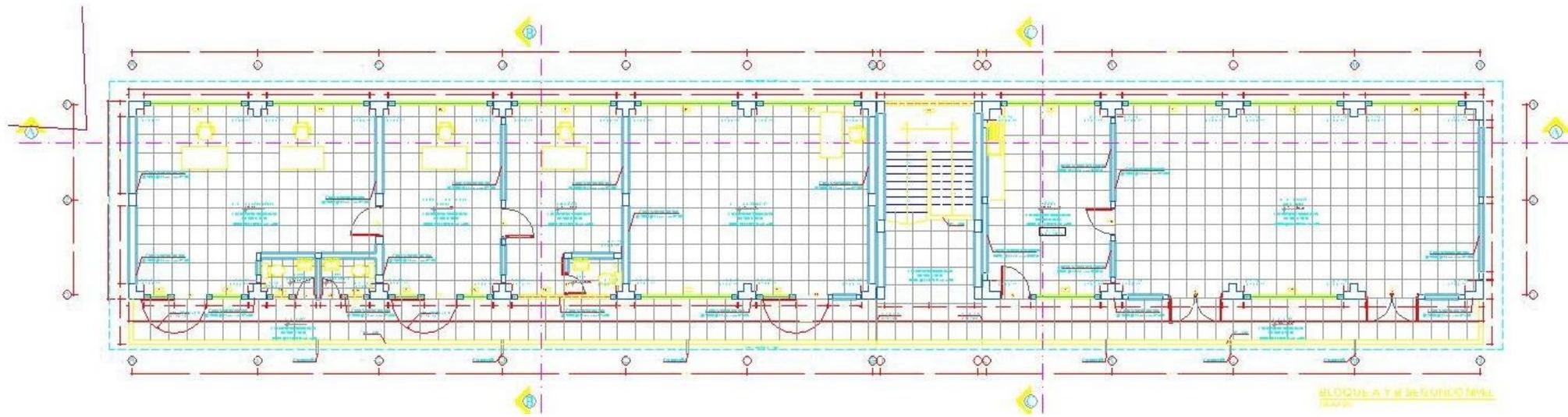
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL CENTRO URBANO DE DURMILDA

PLANTAS DE OBRAS

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL CENTRO URBANO DE DURMILDA

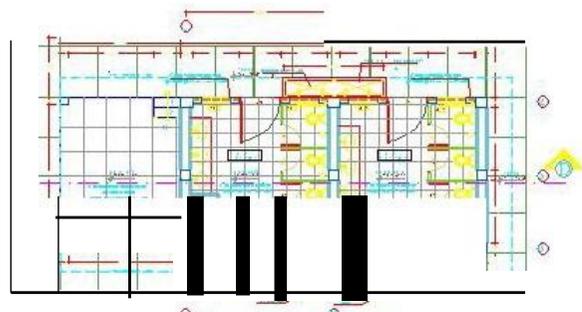
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL CENTRO URBANO DE DURMILDA

0 0 0 01 0 0 00. 0 0 0 0





PLANO DE FUNDAMENTO (1/20)

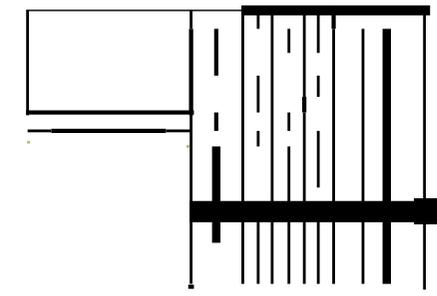


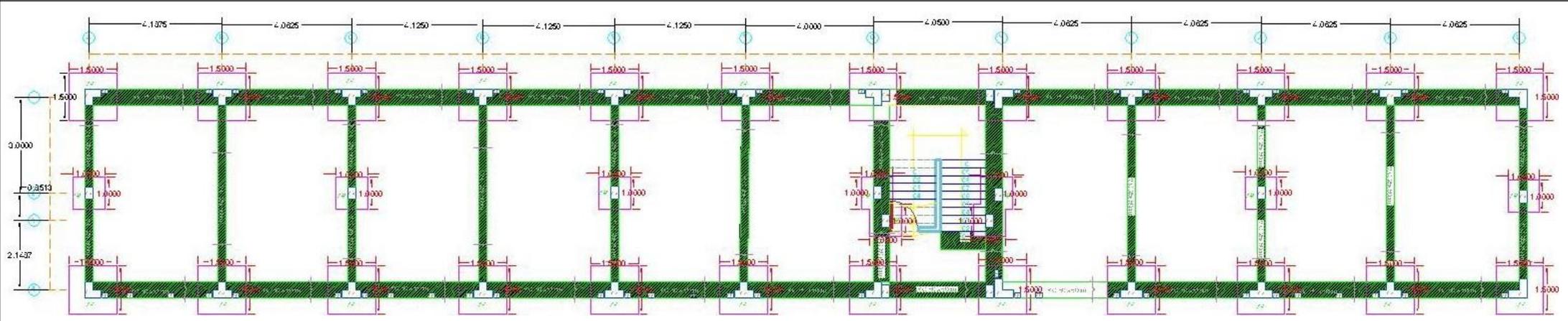
LEGENDA

[Symbol]	Coluna
[Symbol]	Beirado
[Symbol]	Alcova
[Symbol]	Sanitário
[Symbol]	Escada
[Symbol]	Porta
[Symbol]	Janela
[Symbol]	Arquitetura

LEGENDA

[Symbol]	Coluna
[Symbol]	Beirado
[Symbol]	Alcova
[Symbol]	Sanitário
[Symbol]	Escada
[Symbol]	Porta
[Symbol]	Janela
[Symbol]	Arquitetura

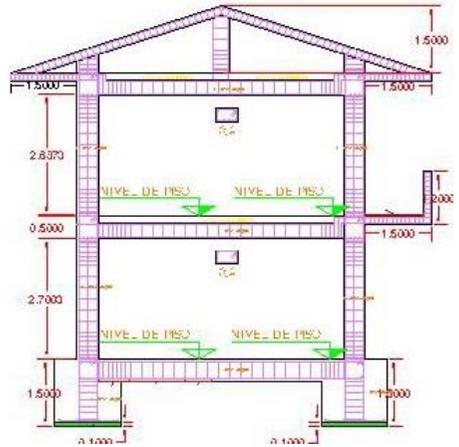
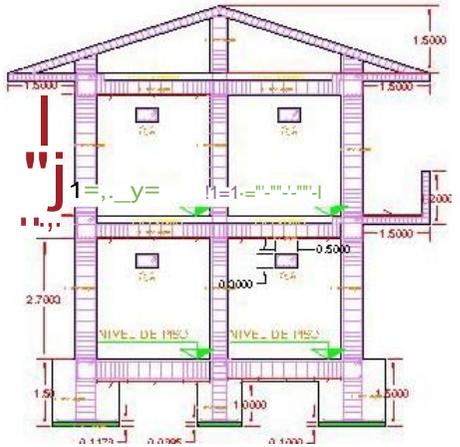




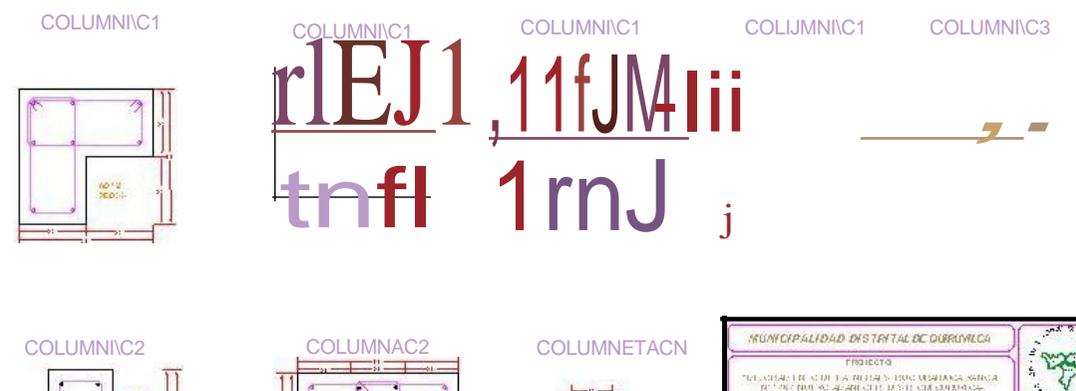
CIMENTACION
ESCAIA 1/175



VISTA LATERAL EJE 1
ESCAIA 1/175



DETALLE DE COLUMNAS





PIANTA PERIF.

PERIF. PERIF. LONGITUDINAL B-E

I

1

≡

...

...

...

...

...

...

i

t

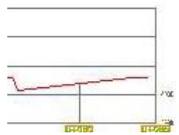
l

;

t

i

IIIIII- EIII IQIÉIIIIIIH-



UBICACION T.E.T. NUEVO

AMANE CER

.\\IMG.jpg

CUADRO DE DATOS TECNICOS

PUNTO	COT.	NORTE	E. STE	COORD. O
4	4000.81a	0114550.72	796334.47	47
1	4001.05	0114575.24	796438.17	47
1	5007A3	0114540.72:	796334.04	
			n642:1	"4

LEYENDA

■■■■■	PERIMETRO DE LUJAN
	ALLE
■■■■■	CURVAS MAYORES D/50
■■■■■	CURVAS MENORES D/15



.....

J

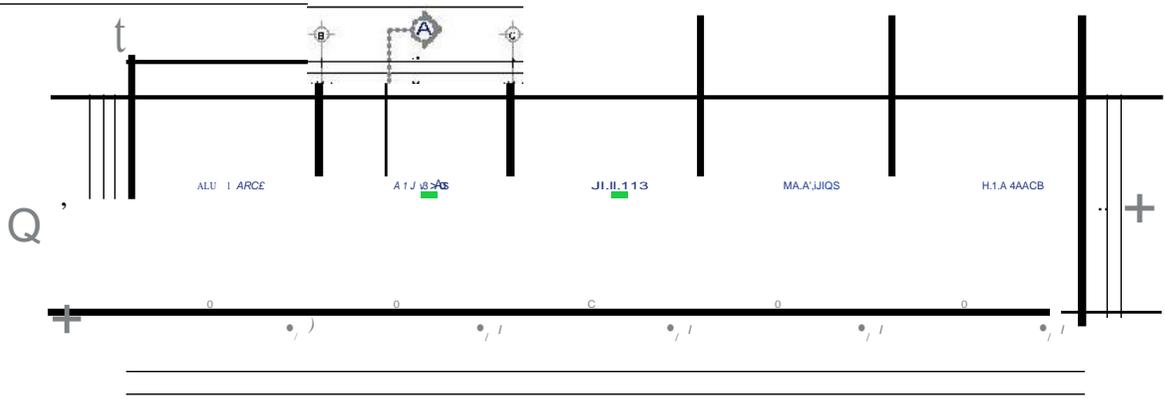
J

7,9

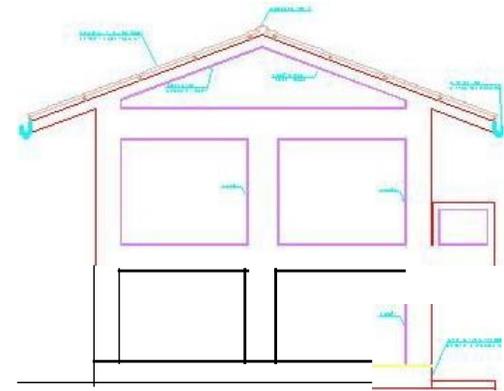
7/10/2011 10:41:11 AM



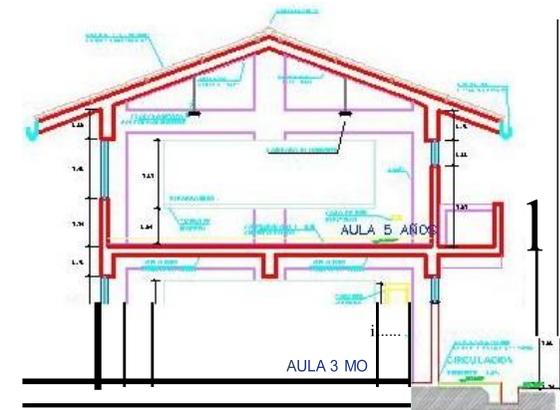
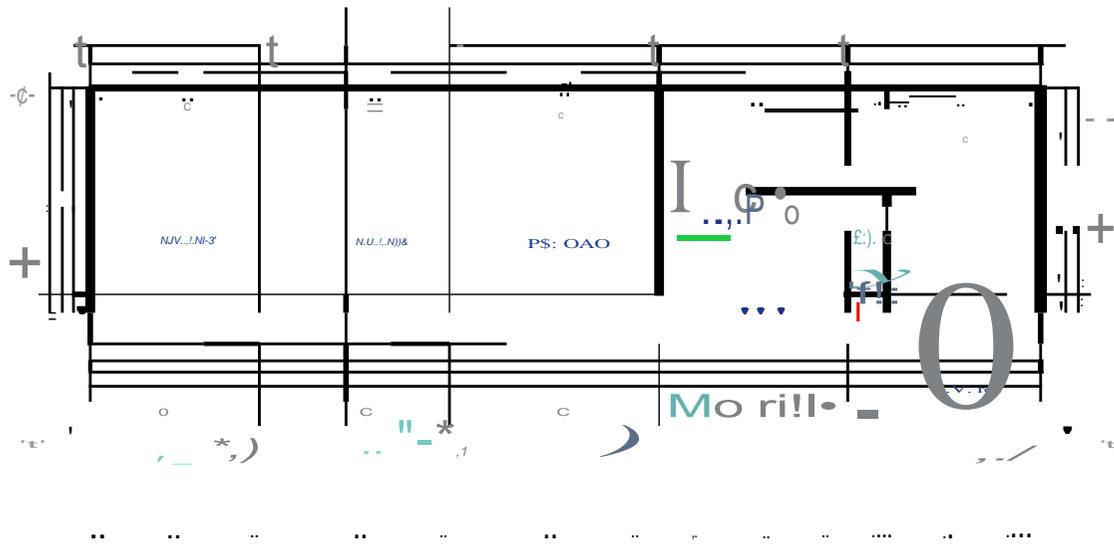
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROYECTO: A-SUB-ESTRUCTURA	"MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1747 NUEVO AMANECER, DISTRITO DE QUILIÇA-SANTIAGO DE CHILLO"
FECHA:	ESTADO:



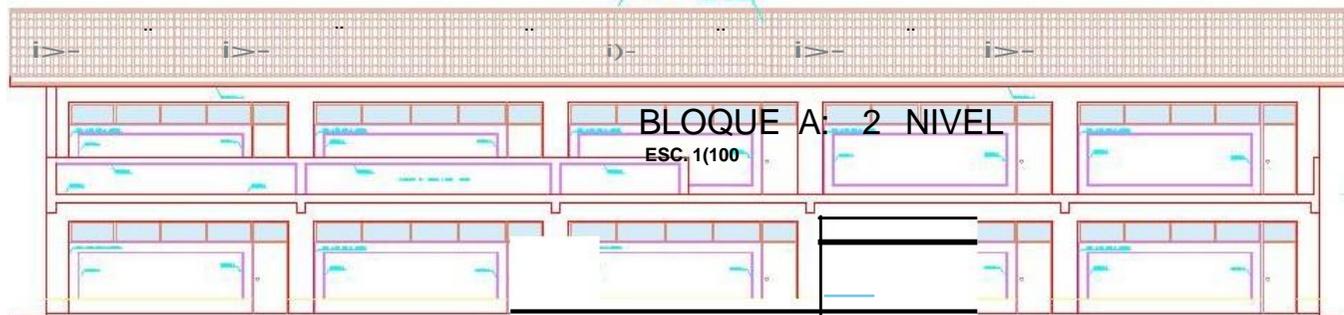
BLOQUE A: 1 NIVEL
ESC.11100



ELEVACION 2-2
ESC.1/75



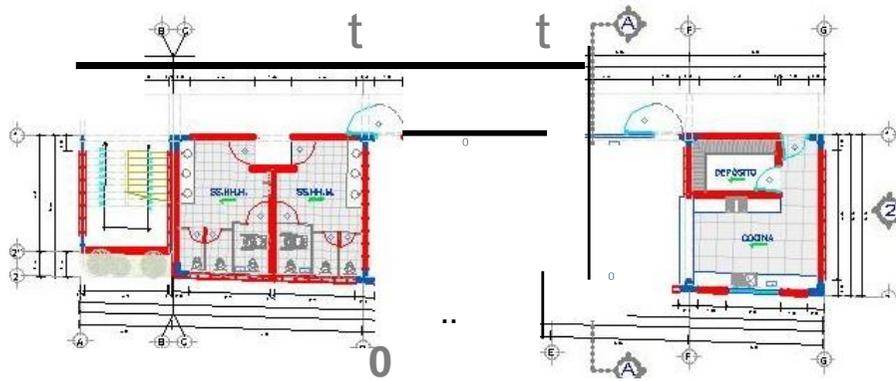
CORTE A-A
ESC.1/75



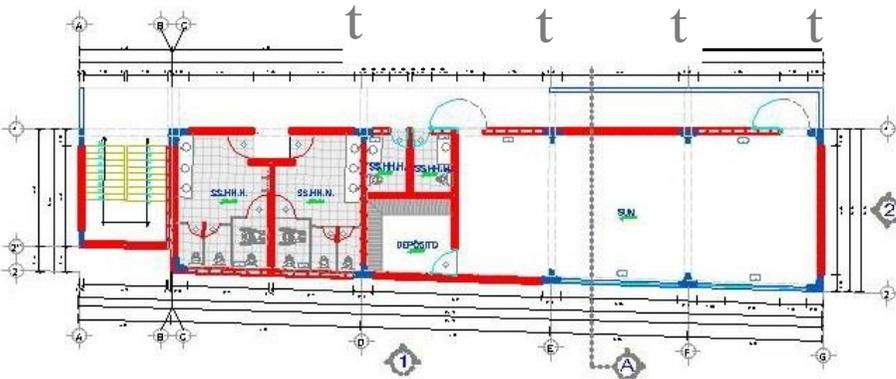
r-

r

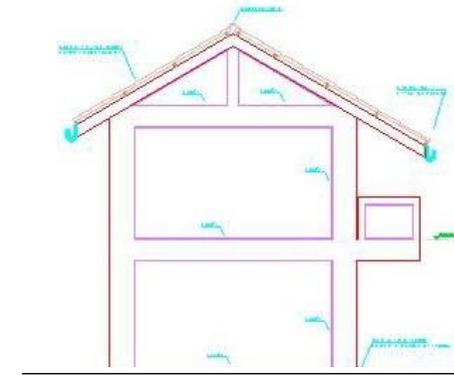
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ----- CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - AV. MANUEL OCHOA RIVERA, CAJAMARCA, PERU



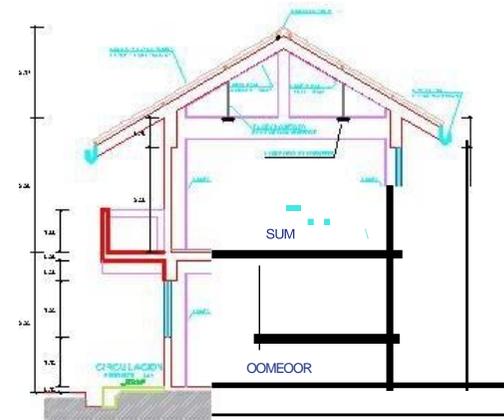
BLOQUE B: 1 NIVEL
ESC.1/50



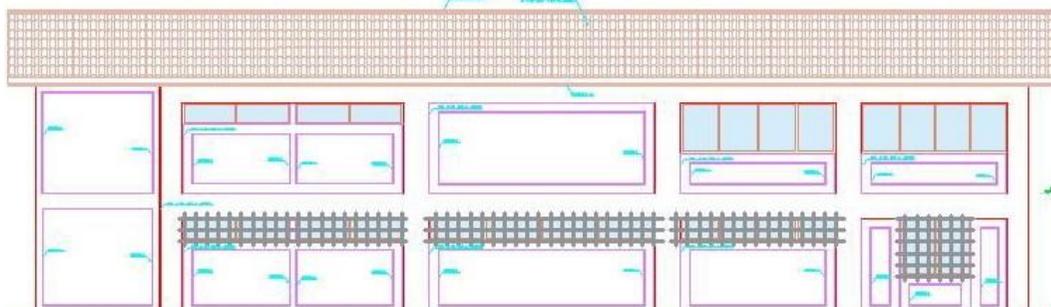
BLOQUE B: 2 NIVEL
ESC.1/50



ELEVACION 2-2
ESC.1/75



CORTE A-A
ESC.1/75



t

-<)"

c

{

lii

{

lii

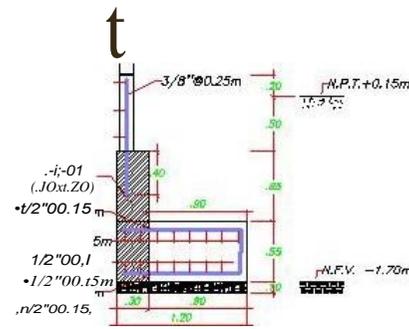
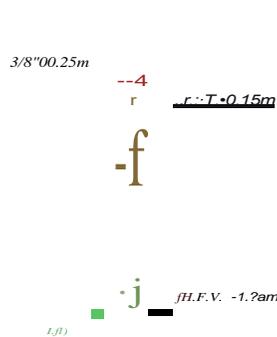
{

PLAN O DE CIMENTACION PAREI ON A

•1/2"00.1

•1/2"00.1

SECCION
ESC.1/25

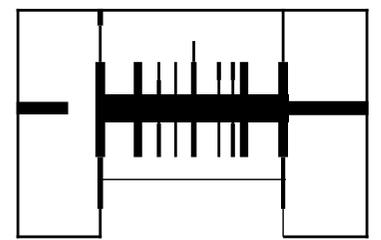
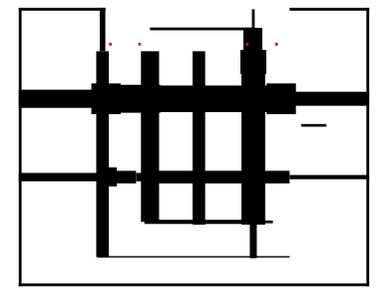
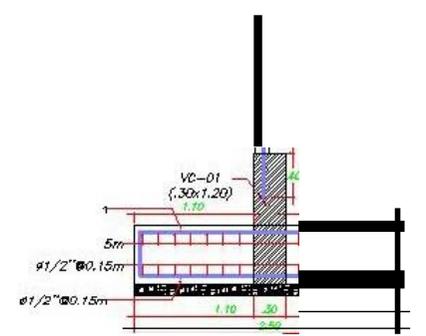
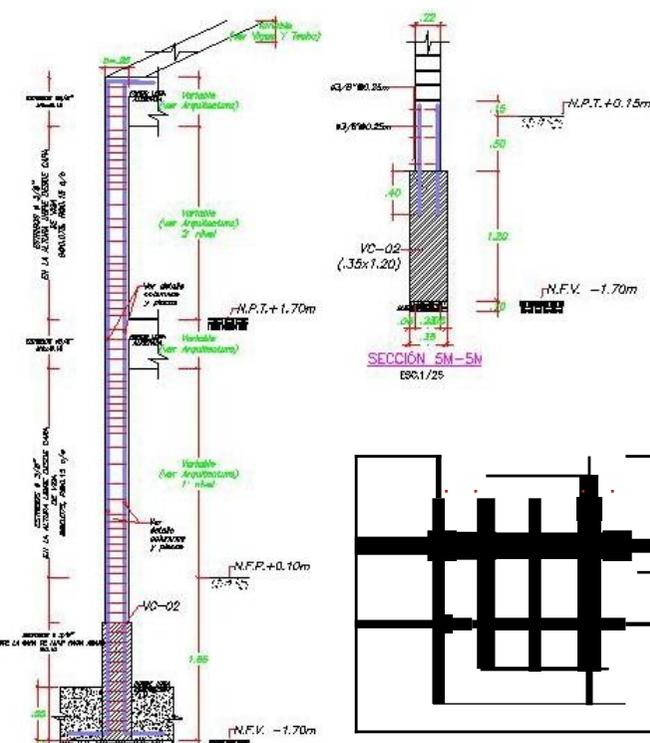
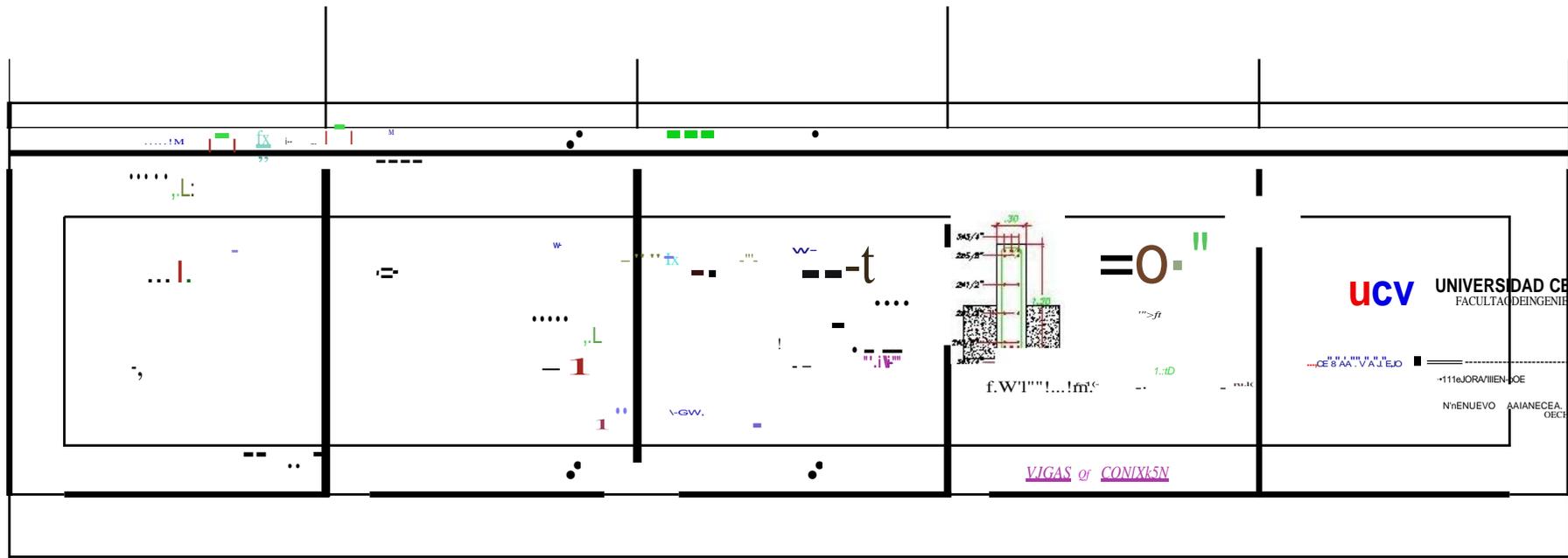


SECCION 2-2
ESC.1/25

db Q [[b !16 J

CIMENTACION
PARA EL TRAZO VEY ARQUITECTURA - ESC. 1/50

ZAPATAS CONTINUAS EN T INVERTIDA (H=0.80m) CON VIGAS DE CONEXION (0.30x1.20).
 LAS ZAPATAS TIENEN UNA MALLA INFERIOR DE 1/2"Ø0.15m EN AMBAS DIRECCIONES.
 LEYENDA:
 N.F.F. = NIVEL DE FALDO FIJO
 N.F.V. = NIVEL DE FONDO DE CEMENTO
 Sup. = SUPERIOR
 Inf. = INFERIOR



VC-01 (3.30x1.20) ESC. 1/25
 VC-02 (0.36x1.20) ESC. 1/25

