



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL” HUACA
DE BARRO “PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO, DISTRITO
MORROPE LAMBAYEQUE”-2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AUTOR:

CHAVEZ BERNAOLA JHON WILLIAM

ASESOR:

ING. MARCO CERNA VÁSQUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SISMO ESTRUCTURAL

CHICLAYO PERÚ

2016

PAGINA DEL JURADO

ING. Samillàn Farro Ramón Jesús

PRESIDENTE DEL JURADO

ING. Reinoso Torres Jorge Antonio

SECRETARIO DEL JURADO

ING. Cachay Torres Roberto Carlos

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor en primera instancia porque fue base y columna en todo mi proceso de aprendizaje y formación profesional, porque nunca me dejó decaer, porque siempre estuvo al lado mío, ayudándome en los momentos más difíciles, entregándome las herramientas y conocimientos, para mi formación como INGENIERO CIVIL . DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

A mi madre porque ella me alienta en cada paso que daba en la carrera, a mi familia por ser el impulso para nunca decaer como persona y profesional y aprender de mis errores y ser capaz de levantarme y seguir aprendiendo .

A mis colegas del aula y amistades de carrera, por ser aquellas personas quienes me impulsaron el día a día a seguir luchando, entablando conocimientos y compitiendo uno a uno para ser un profesional capaz en la carrera con docentes que siempre nos instruyeron con sus conocimientos e experiencias.

AGRADECIMIENTO

A MI ASESOR

Ing. Marco Cerna Vásquez que durante la realización de mi proyecto, usted ha sido mi mano derecha y quien me ha guiado en el complicado proceso. Que no ha sido nada fácil, gracias a su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento, esto ha hecho fácil lo difícil. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

A LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Que nos abrió sus puertas para darnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales y a sus autoridades por apoyarnos en resolver los problemas cotidianos que surgieron durante el desarrollo académico.

A LOS DOCENTE

Quienes durante el desarrollo académico nos impartieron sus conocimientos para instruirnos en el proceso de profesionalización de manera eficaz y hoy puedan verse reflejado en nosotros dando un ejemplo de lo que han formado.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **JHON WILLIAM CHAVEZ BERNAOLA**, identificado con DNI N°44766622, bachiller en Ingeniería Civil y autor de la presente Tesis de Grado denominado: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL HUACA DE BARRO PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO, DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE”-2016

Efectúo la presente **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**, mediante el cual manifiesto que el desarrollo de la presente tesis, es producto de una ardua investigación, de trabajo y estudios recogidos en campo el asesoramiento de mi asesor de tesis Ing. Marco Cerna Vásquez y designado mediante la resolución de Vicerrectorado Académico N°.....

Que, he respetado Derechos intelectuales de Terceros, Normas Internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas y que los datos presentados en los resultados son reales; no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta Declaración, me responsabilizo del contenido y veracidad de la presente investigación en mención.

BACH. ING. CIVIL. JHON WILLIAM CHAVEZ BERNAOLA

PRESENTACION

Señores Miembros del jurado:

De cumplimiento y en conformidad de los requisitos requeridos en el Reglamento de Títulos y Grados de la Universidad Privada Cesar Vallejo, me es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de tesis titulado: **“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL” HUACA DE BARRO “PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO, DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE”-2016** con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido en esta presente tesis ha sido desarrollado con las consideraciones de las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones de nuestro país, normas técnicas según la línea de investigación, aplicando así los conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad, también consultas de fuentes bibliográficas especializadas y con la experiencia del asesor.

INDICE

PAGINA DE JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACION.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xi
I.INTRODUCCION.....	13
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	13
1.1.1 TRABAJOS PREVIOS.....	14
1.1.2 TRABAJOS NACIONALES.....	16
1.1.3 TRABAJOS LOCALES.....	18
1.2 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	18
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	42
1.4 JUSTIFICACION DE ESTUDIO.....	42
1.4.1 JUSTIFICACIONES TEORICAS.....	42
1.4.2 JUSTIFICACIONES METODOLOGICAS.....	43
1.4.3 JUSTIFICACIONES PRACTICAS.....	43
1.5 HIPOTESIS.....	45
1.6 OBJETIVOS.....	45
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	45
1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	45
II METODO.....	46

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACION.....	46
2.2 DISEÑO DE VARIABLES DE OPERACIONALIZACION.....	46
2.3 POBLACION Y MUESTRA.....	47
2.4 TECNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	48
2.5 METODO DE ANALISIS DE DATOS.....	48
2.6 ASPECTOS ETICOS.....	50
III RESULTADOS.....	50
3.1 ARQUITECTURA.....	50
3.2 ESTRUCTURAS.....	52
3.3 SANITARIAS.....	154
3.4 ELECTRICAS.....	158
3.5 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	162
3.6 TOPOGRAFIA.....	168
IV DISCUSION.....	172
V CONCLUSION.....	173
VI RECOMENDACIONES.....	174
VII BIBLIOGRAFIA.....	175
VIII COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	177
ANEXOS.....	181

RESUMEN

La tesis planteada agrupa II.EE del nivel inicial ubicadas en un zona rural, para el Distrito de Morrope, de la Región Lambayeque. Donde se realizaron 04 sondajes de exploración subterránea (03 Calicatas + 1 Prueba de DPL), distribuidos en el terreno de acuerdo al estudio de arquitectura. El estudio del nuevo colegio estará seguido de los parámetros de habitabilidad y confort establecidas por el Sector Educación según la Norma Técnica de Diseño de Locales de Educación Básica regular Nivel Inicial. El estudio estará basada bajo cimentaciones que estarán apoyadas sobre un estrato CL – Arcilla de baja compresibilidad, la cual posee una Capacidad Portante (σ): 0.71 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 0.84 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m. El coeficiente de balasto usado en la iteración suelo estructura es de 1.25 Kg/cm³ para un suelo con capacidad anteriormente indicada. La Cimentación considerada está conformada básicamente por zapatas continuas de cimentación y de Cimientos Corridos en Muros de Albañilería Confinada y Tabiques. En el estudio de análisis se considera los efectos de las cargas permanentes a las que estará sometida la cimentación, así como las cargas sísmicas que serán de manera eventual, ante cargas eventuales y teniendo en cuenta los factores de la capacidad portante del suelo. La cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales, presentes en el suelo, determinan que la zona en estudio presenta un tipo de agresión leve a moderado; por ello, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto, cemento portland tipo MS. Se considera el diseño de las redes interiores de agua potable considerándose desde el tanque elevado expreso, su volumen en los planos como en el cálculo, con su respectiva cisterna la cual abastece a los Servicios higiénicos y a grifos para el regado de áreas verdes. Se emplea en el estudio también abastecer a la edificación de agua mediante un Sistema Indirecto a todos y cada uno de los aparatos y equipos, el cual se abastecerá de la red general que va a la cisterna, hacia un tanque elevado desde donde se distribuirá el agua. La Institución educativa se abastecerá instalando una nueva acometida con caja porta medidor. El estudio de la red de desagüe, comprenderá la evacuación del desagüe por gravedad hacia cajas, las cuales llegan hasta un biodigestor y luego percolar

en zanjas de infiltración. El servicio eléctrico es a través de un sistema monofásico 220V, 60 Hz, pero por el Mejoramiento y la Ampliación de la Institución Educativa, se deberá cambiar el Suministro Eléctrico Monofásico 220V, 60 Hz a un suministro eléctrico trifásico 380/220V, como se muestra el diagrama unifilar. Para este nuevo suministro el alimentador eléctrico desde el Medidor de Energía hasta el Tablero General es del tipo 3x1-25mm² N2XOH + 1x25mm²(N) N2XOH. La Máxima Demanda calculada en el presente proyecto es de 19.209 kW.

Palabras Claves: Mejoramiento - Servicio Educativo

ABSTRACT

The thesis proposed groups II.EE of the initial level located in a rural area, for the District of Morrope, of the Lambayeque Region. Where were carried out 04 underground exploration drilling (03 Calicatas + 1 DPL Test), distributed in the terrain according to the architecture study. The study of the new school will be followed by the parameters of habitability and comfort established by the Education Sector according to the Technical Standard of Design of Premises of Basic Education, Regular Initial Level. The study will be based on foundations that will be supported on a layer CL - Clay of low compressibility, which has a carrying capacity (σ): 0.71 Kg / cm², for Corridos and 0.84 Kg / cm² for square foundations, for a minimum depth of foundation of 1.50m. The ballast coefficient used in the soil structure iteration is 1.25 Kg / cm³ for a soil with previously indicated capacity. The foundation considered is basically made up of continuous foundation foundations and Corridos foundations in confined masonry walls and partitions. In the analysis study, the effects of the permanent loads to which the foundation will be subjected are considered, as well as the seismic loads that will be eventually, before eventual loads and taking into account the factors of the carrying capacity of the soil. The amount of Sulphates, Chlorides and Total Soluble Salts, present in the soil, determine that the zone under study presents a type of mild to moderate aggression; For this reason, it is recommended to use portland cement type MS in the manufacture of concrete. The design of the interior drinking water networks is considered, considering from the express elevated tank, its volume in the plans as in the calculation, with its respective cistern which supplies the hygienic services and faucets for the watering of green areas. It is also used in the study to supply the water building through an Indirect System to each and every one of the appliances and equipment, which will be supplied from the general network that goes to the tank, to an elevated tank from where the Water. The educational institution will be supplied by installing a new connection with meter box. The study of the drainage network, will include the evacuation of the drainage by gravity to boxes, which reach a biodigester and then percoy

in infiltration ditches. The electrical service is through a single phase 220V, 60 Hz system, but for the Improvement and Extension of the Educational Institution, the Single Phase 220V, 60 Hz Electrical Supply must be changed to a 380 / 220V three phase electrical supply, as shown the one-line diagram. For this new supply the electric feeder from the Energy Meter to the General Board is of the type 3x1-25mm² N2XOH + 1x25mm² (N) N2XOH. The Maximum Demand calculated in this project is 19,209 kW.

Keywords: Improvement - Educational Service

I. INTRODUCCION

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El estudio a realizar para el mejoramiento de la infraestructura del Distrito de Morrope de la Región Lambayeque agrupa II.EE del nivel inicial ubicadas en zona rural, todas ellas funcionan en condiciones físicas que no satisfacen las necesidades de los educandos, asimismo se advierte que las condiciones físicas de este servicio contraviene las Normas técnicas para el Diseño de Locales escolares de Educación Básica Regular - Nivel Inicial aprobadas con la Resolución Ministerial N° 0252-2011-ED, disposición que norma aspectos de diseño de infraestructura específica para el nivel de educación inicial, estableciendo las características que deberán ser adaptada a los cambios técnicos pedagógicos y a las condiciones geográficas donde se ubican, sin que se deje de tomar en cuenta la calidad y seguridad con que deben contar dichas infraestructuras. Como se ha constatado en las visitas realizadas en el I.E.I N°232 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO, distrito de MORROPE provincia de LAMBAYEQUE, no cuenta con la infraestructura adecuada para brindar una educación óptima a los niños del colegio inicial, debiendo dotar con herramientas, a las cuales ayude a la población y a los niños que estudiarán en este colegio. La demanda de poblacional creciente en el distrito llevo a una ampliación y dotar de una infraestructura adecuada con la finalidad de mejorar la calidad estudiantil de los niños. El terreno del área de estudio es llano haciendo posible transitar por el lugar, siendo el terreno eriazo, con lo cual la población y la MUNICIPALIDAD DE MORROPE prioriza su mejoramiento y dotar de una infraestructura óptima y adecuada para los niños que albergarán en dichas aulas en este colegio inicial. Actualmente en el país existen centros educativos tanto públicos como privados construidos en diferentes épocas y años, con diferente arquitectura y materiales. La mayoría de las edificaciones educativas son vulnerables a los terremotos debido a que fueron construidos en décadas y años en que los códigos de construcción no

consideraban de manera específica los daños a futuro. Con el transcurrir de los años las construcciones hechas en algunos colegios educativos peruanos quedan seriamente dañados en el transcurso del tiempo en las cuales se muestran en el transcurrir del tiempo también cabe resaltar el distrito de MORROPE ha pasado por movimientos telúricos puesto que nuestro país se encuentra en el cinturón de fuego del pacífico lo cual hace que las estructuras educativas tengan que ser más resistentes y aún más dar seguridad a las personas o niños que albergara ese colegio , con lo cual el estado tiene que invertir importantes sumas en recuperar la infraestructuras de la región .El Perú, después del terremoto ocurrido en PISCO se vieron muchas fallas con lo cual se dieron más estudios para dotar y prevenir futuros daños , con lo cual se hicieron refuerzos para reparar infraestructuras que aún se mantenían de pie y mejorar sus instalaciones.

1.1.1. TRABAJOS PREVIOS

(Perez Rodriguez, 2008)

“Reforzamiento estructural y mejoramiento en colegios distritales A comienzos del año 2004, donde se encontraron que parte de la infraestructura constataba con una antigüedad mayor de 30 años, donde están deteriorados donde no cumplen las normas de sismo resistencia y de urbanismo. Donde no se muestran los estándares arquitectónicos por el M.E.N y S.E.D , lo cual conlleva a realizar un proyecto mejora integral y prevención de riesgos (Reforzamiento Estructural y Mejoramiento) donde nos adecuamos plantas físicas a los colegios cuales hacemos requerimientos estructurales lo cual nos prevé accidentes a futuros, con lo cual se brindara los mejoramientos a la comunidad. Donde se incluirá las ampliaciones y construcción de aula, donde se brindaran espacios seguros a toda la comunidad frente a eventuales desastres.

(Rivero barreto, 2008)

Reforzamiento estructural centro educativo distrital Gustavo Morales sede A. Donde se llevara a cabo el desarrollo de la obra, dando las especificaciones de los planos, verificando y aclarando las resistencias que puedan existir .Al realizar la aprobación, la verificación del trabajo se hará en campo, para continuar con la obra donde se hará un seguimiento diario, para conocer claro el cronograma de actividades a realizar, así a la vez se hará un avance de obra, donde se acumulara por medio de cantidades de obra comparado al avance de obra programado. Se hará cumplimiento a la exigencia al impacto ambiental y ecológico a la vez e realizaran juntas para ver las observaciones y soluciones.

(Hernan dario, 2014)

INFRAESTRUCTURA FÍSICA, INSTITUCIONES OFICIALES DE LA COMUNA 1 DEL MUNICIPIO BELLO) UNIVERSIDAD DE MEDELLIN 2012 PAG 13 Y 60 Donde la UNESCO ha recogido datos a lo largo de muchos años, la vasta investigación sobre construcción, diseño y administración de C.E ; el programa se centró en la investigación y desarrollo de construcciones escolares **de ASIA , AFRICA , PACIFICO ,AMERICA LATINA Y EL CARIBE** logrando en ellos espacios educativos de alta calidad en la enseñanza y aprendizaje .El diseño y la calidad del lugar en donde se realizaran las actividades educativas estudiantiles al aire libre , también requerirá una buena ubicación y accesos , en las aulas de clases deberán favorecer el desarrollo óptimo de los niños haciendo un desarrollo integral y unido a las posibilidades de una construcción de un grupo cohesionado y solidario”.

(Bucheli lopez, 2010)

(INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SERRANAS MULTIFUNCIONALES ANTES, DURANTE Y DESPUES DE TIEMPOS DE DESASTRES) PAG 34 ,35 ,36 ECUADOR –QUITO “EL DISEÑO DE UNA ESCUELA MULTIFUNCIONAL el objeto principal es el diseño, construcción y evaluación de los edificios educativos seguros, respondiendo a las características de cada sector y respondiendo a los requerimientos pedagógicos, para que puedan ser incluidos dentro de programas que cuenten con financiamiento .Los albergues deberán ser construidos es establecimientos que previo a una evaluación, son considerados como vulnerables por su ubicación, construcción, etc. Los módulos tendrán una capacidad para albergar a 62 personas que sirve para acoger a los damnificados, dotándoles, de los elementos básicos colchones, almohadas, cobijas, etc. Las referencias a las distintas posibilidades que podemos encontrar y seleccionar las escuelas tanto a distribuir cada espacio. La organización mundial de la salud establece 30 m2 por persona, el proyecto esfera establece 45 m2 ESPACIO DISPONIBLE POR PERSONA), organización mundial de la salud establece 3.5 m2 por persona, el proyecto.

1.1.2. TRABAJOS NACIONALES

(Aguilar velez, 2012)

(Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas)

Los estudios realizados dan como resultado que las edificaciones están hechas de adobe donde producto de ello sufrieron problemas donde quedarían irreparables (60% de daños) para eventos con intensidades de VII MM o más. Para las edificaciones de concreto de albañilería construida antes de los años 1997 y para los recientes construcciones se encontrón el daño irreparable que alcanzaría intensidades de IX, MM y X MM respectivamente.

Cual desempeña los edificios ubicados en las zonas de mayor sismicidad donde los sismos frecuentes (50 años de periodo de retorno y 0.2g de aceleración pico del suelo) y en eventos mayores (500 años de periodo de retorno y 0.4g de aceleración pico). Los resultados indican que en sismos frecuentes los edificios de concreto-albañilería Construidos después de 1997, tendrían daños menores al 5% y en sismos severos Alcanzarían 40% de daño. Para los edificios de concreto-albañilería anteriores a 1997 y para los edificios de adobe los daños serían importantes en sismos frecuentes (20% y 45% respectivamente) y en sismos severos ambos tipos de edificios quedarían irreparables (65% y 95% de daño)”.

(Quispe acosta, 2012)

(PROPUESTA INTEGRAL DE REFORZAMIENTO PARA EDIFICACIONES DE ADOBE. APLICACIÓN AL CASO DE UN LOCAL ESCOLAR DE ADOBE EN LA PROVINCIA DE YAUYOS.) “Dicha solución integral de reforzamiento se aplicó al caso de un local escolar existente de adobe de la comunidad de Chocos, Provincia de Yauyos. Primero, se hizo un análisis comparativo entre dos alternativas de reforzamiento para edificaciones existentes de adobe: Geo malla y Malla Electro soldada, seleccionándose la mejor. Segundo, se hizo el análisis y diseño de los elementos estructurales de refuerzo de la mejor alternativa. Tercero, se presentó la propuesta de reforzamiento y se capacitó a los pobladores. En la etapa de selección, se escogió la alternativa de la geomalla dado que tenía varios factores a favor. En la etapa del diseño del reforzamiento se realizó los respectivos cálculos, y de estos análisis se elaboraron planos constructivos de diseño coherente y factible. En la etapa de la capacitación se mostró las posibles fallas y problemas que se presentan en construcciones de tierra frente a los sismos y sus soluciones. Durante la capacitación, los pobladores, tal como se puede apreciar en los videos, demostraron su potencialidad de diagnosticar fallas y problemas en sus propias edificaciones. Además dieron soluciones prácticas para corregir dichas deficiencias. A partir de esta experiencia se espera que

el reforzamiento sea replicado en sus propias viviendas y en comunidades aledañas”.

1.1.3. TRABAJOS LOCALES

(Diaz fernandez, 2014)”En su tesis; diseño y modelamiento en SAP2000 de un edificio de departamento de 4 niveles en concreto armado; determina que uno de los programas que sirve para la verificación y valides de cálculos es el SAP2000 siendo un herramienta que ha probado ser sencilla y bastante compleja para el análisis de edificios y que la verificación de los resultados obtenidos de los pisos del edificio están dentro de lo permitido por las normas peruanas”.

(delgado., 2012) “en su tesis; Realiza las medidas en que se construirá a mejorar la Infraestructura Educativa para el Nivel Inicial de la Institución Educativa Manuel Pardo; menciona que por el crecimiento desordenado da la ciudad de Chiclayo y sin Infraestructuras adecuadas las cuales incumplen las normas vigentes establecidas por el Ministerio de Educación e INDECI, para lo cual realizan la ejecución de la construcción de las aulas del Nivel Inicial en la Institución Educativa Manuel Pardo; concluye, Diseñar una estructura de concreto armado, teniendo en cuenta el RNE así como el impacto ambiental que esta pueda ocasionar”.

1.2. TEORIAS RELACIONADOS AL TEMA

DISEÑO: Se trata básicamente de las distintas estructuras que pueda ocupar un objeto, la misma que debe tomar una visión acorde sin abandonar las actividades que debe acatar el mismo, cuya meta es una solución apropiada a ciertas problemáticas, tratando de ser en lo posible practico y estético en lo que hace.

INFRAESTRUCTURA: Es toda construcción o elemento cual rodea y soporta a las estructuras, un claro ejemplo es los canales de suministro de agua potable y desalojo de aguas contaminadas oscuras, plantas de tratamiento de aguas oscuras, centrales hidroeléctricas, carreteras, presas. Las

infraestructuras en construcciones civiles serán las obras necesarias para que la ciudad o región.

TIPOS DE INFRAESTRUCTURA

Estas son las siguientes:

INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN

Tenemos las carreteras (tanto autopistas como carreteras federales), vías férreas con sus puentes y túneles; aeropuertos con sus pistas, calles de rodaje, plataformas de aviación comercial y de aviación general, hangares, zonas de combustible, terminales de pasajeros, torres de control y sus instalaciones eléctricas y electrónicas para la seguridad de operaciones de los aviones; y, finalmente, helipuertos (de rescate emergencia para uso industrial y público).

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Presas de almacenamiento, centrales hidroeléctricas y derribadoras, cuales capta agua para generar energía o para abastecer a la población y se distribuye en áreas de cultivo, en especial a distritos de riego.

INFRAESTRUCTURA DE OBRAS SANITARIAS

Sistemas de conducción y almacenamiento de agua potable (tanques superficiales y tanques elevados), plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales, sistemas de alcantarillado (drenaje profundo de la ciudad de México), drenajes industriales y pluviales, así como rellenos sanitarios (control de la basura).

INFRAESTRUCTURA EN EDIFICACIONES

Conjuntos habitacionales, edificios de condominios, oficinas, usos múltiples para negocios, plazas, centros comerciales y recreativos, cines, teatros,

centros culturales, auditorios, estadios deportivos, centrales de abasto, parques industriales y otras edificaciones con diversos tipos de servicios.

ARQUITECTURA: Es un arte que nos permite plasmar diseños de algunas edificaciones modificando el habita humano incluyendo edificios de todo tipo de construcciones estructurales, arquitectónicas y urbanas.

TIPOS DE ESTRUCTURA

SISTEMAS DE MUROS COFINADOS

Sistema en el cual son los muros los que resisten el peso los cuales las transmite a la cimentación, para luego ser trasmitida al suelo.

SISTEMA APORTICADO

Es un sistema que basa su estructura en pórticos que forman un conjunto de esqueleto de vigas y columnas conectadas rígidamente por medio de nudo, en donde los huecos entre las columnas y las vigas son complementados por mampostería o algún tipo de cerramiento.

INSTALACIONES SANITARIAS

En una construcción domestica tiene por objeto la recolección de las aguas residuales (aguas jabonosas, aguas grasas, aguas negras) que se desecharan en baños, $\frac{1}{2}$ baños, cuartos de lavado, (o áreas de lavado) y cocinas; estas aguas residuales serán conducidas a través de tuberías, y al final serán conectadas a las redes municipales.

INSTALACIONES ELECTRICAS

Es el conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos dependientes de esta.

CONCRETO

Es básicamente una mezcla de dos componentes: Agregado y pasta. La pasta, compuesta de Cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada).

TIPOS DE CONCRETO

CONCRETO ESTRUCTURAL: De alta calidad que cumple con las especificaciones más estrictas de los reglamentos de construcción como en obras tipo A o B1 (Escuelas, teatros, edificios públicos, bibliotecas, cines, centros comerciales, etc.)

CONCRETOS RAPIDOS Y RETARDANTES

Diseñado para obras de elevada exigencia estructural donde se requiera un descimbrado rápido de los elementos colados. Donde el concreto alcanza su resistencia al 100% en 14, 7 o 3 días, y si su necesidad es aún mayor proporcionamos concretos a 16, 24, 48 horas. Garantizando la resistencia a la compresión solicitada.

TIPOS DE ACERO

Acero Corrugado: Barra de Acero cuya superficie presenta resaltos o corrugas que mejoran la adherencia con el hormigón, que forman estructuras de hormigón armado.

TOPOGRAFIA:

Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno.

COORDENADAS UTM

El sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como

la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace secante a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

ESTUDIOS DE SUELOS

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

CIMENTACION

Las Cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos.

SISMISIDAD

Es el estudio de los movimientos de alta o baja sismicidad, lo cual tiene relación con las frecuencias de las vibraciones del suelo las cuales ocurren en un lugar determinado.

METRADOS

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro, en la actualidad existen programas o software de Ingeniería que se usan para obtener datos más precisos y que requieren de mucho conocimiento para obtener el resultado preciso.

MEMORIA DE CÁLCULO

Es un procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

PRESUPUESTO

Es la tasación o estimación económica “a priori” de un producto o servicio.

PROGRAMA ETABS

Es un programa casi similar que el SAP2000, cual pertenecen a la misma compañía CSI (computer & structures, INC), apoyados bajo el sistema operativo Windows 2000, Windows NT, Windows XP Y W7.

MODELAMIENTO

Distribución de los elementos verticales de soporte en una estructura, que permite elegir un sistema apropiado para el envigado, asimismo la distribución interna de espacios y funciones. También llamada configuración estructural.

NORMAS

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: En este proyecto se tendrá encuentra la normatividad que rigen:

CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO DE LOCALES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR NIVELES DE INICIAL

LOS AMBIENTES DE AULAS Y ORGANIZACIÓN

“Las instalaciones arquitectónicas y el ambiente dispuesto, ambas interactuaran para fortalecer o limitar, la contribución del entorno del aprendizaje de los niños o niñas que estudiaran. Las instalaciones arquitectónicas determinan la condición básica luz, sonido, etc. Las instalaciones de escuelas en la actualidad suelen ofrecer una flexibilidad en

las divisiones de espacios y el acceso para el aprendizaje a las áreas al interior y exteriores. La disposición arquitectónica es el comienzo del ambiente de aprendizaje, criterio general de diseño de locales educativos.

SELECCIÓN DE MATERIALES Y SISTEMAS

CONSTRUCCION: Las NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL serán equivalentes a los del REGLAMENTO DE CONSTRUCCION. Teniendo en cuenta la durabilidad y bajo mantenimiento de los locales.

En áreas educativas son preferibles las edificaciones de un solo piso, con cubiertas ligeras, peso bajo, cimentaciones simples, con espacios fluidos y flexibles. La construcción de un piso que son posibles compactando las áreas edificadas, simplificando las estructuras y el sistema de evacuación y disminuyen riesgos por motivos prácticos constructivos.

NORMA TECNICA-CONFORT SEGURIDAD Y ESPECIALIDADES

TABLA N° 1: CLIMAS DEL PERU

Costa A	A	Semi cálido s/ precipitaciones (sub. Húmedo y húmedo
Sierra	B	Frio con precipitaciones
Selva (incl. costa norte)	C	Cálido húmedo c/ precipitación

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

1.2.1. **VENTILACIÓN:** “El aire contenido en los ambientes interiores de las edificaciones educativas condicionará .la sensación térmica de los usuarios. La temperatura del aire y la humedad repercutirán, sobre las pérdidas y ganancias de calor del cuerpo humano. Deberemos considerar en el emplazamiento y diseños de las edificaciones educativas, una, adecuada incidencia de los vientos

tanto en los espacios exteriores como en los ambientes interiores, a fin de alcanzar el confort y bienestar de sus ocupantes”.

1.2.2. **VENTILACIÓN EN EXTERIORES:**

“Deberemos considerar en la elección del emplazamiento lo siguiente:

1.2.2.1. Conocer la dirección predominante de los vientos incidentes sobre el área de terreno y su intensidad, para muchas localidades del país la principal fuente de información será la proporcionada por el SENHAMI.

1.2.2.2. La topografía y obstrucciones circundantes, a fin de considerar en el diseño de la volumetría aquellos ambientes que por su función deban de recibir o protegerse de la incidencia directa de los vientos predominantes, según la necesidad de confort que es determinada por el clima de la localidad; de protección en climas fríos y de incidencia directa en climas cálidos.

1.2.2.3. En zonas urbanas, en casos con edificaciones de mayor altura entorno a las edificaciones educativas y en la dirección de los vientos predominantes, el flujo de vientos descrito modificará su

recorrido, por lo que deberá considerarse una adecuada orientación y disposición volumétrica a fin de lograr el mayor movimiento de aire posible que permita ventilar los ambientes interiores, principalmente en los climas de Costa y Selva”.

1.2.3. **VENTILACIÓN EN INTERIORES:** “El movimiento de aire al interior de los ambientes de las edificaciones educativas se logrará por ventilación natural, para lo se debe contar indefectiblemente con una entrada y una salida de aire, considerando la dirección del viento. (Ver ítem ventilación en exteriores)”

RECOMENDACIONES PARA VENTILACIÓN DE AMBIENTES INTERIORES

1.2.3.1. “Todas las aulas, talleres, laboratorios, sala de cómputo, salas de usos múltiples (SUM), polideportivo, y oficinas administrativas dispondrán de ventilación natural.

1.2.3.2. Para todos los ambientes, tanto aulas, laboratorios, talleres, oficinas administrativas, polideportivo, etc. la ventilación recomendada es la VENTILACION CRUZADA, es decir la salida del aire en el lado opuesto al ingreso.

1.2.3.3. En caso de vanos en paredes adyacentes, las aberturas deberán estar ubicadas en los puntos más distantes entre sí, expresados en una diagonal.

1.2.3.4. En el diseño, deberá tenerse en cuenta la altura de ubicación de la abertura de entrada del aire ya que influye directamente en el patrón de flujo del mismo, por lo que se recomienda una altura de alfeizar igual a 1.10 más o más, según la zona climática en la que se encuentre la edificación educativa; medida que evitara causar molestias a nivel de las diferentes superficies de trabajo; mientras que la ubicación de las aberturas de salida no afecta significativamente el comportamiento del aire, pero se recomienda que sea en la parte superior a fin de asegurar una adecuada evacuación del aire caliente.

Tabla N°2

Tabla de apertura de vanos	
Clima	Porcentaje en áreas de ambiente
Costa	7-10%

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

Se harán los estudios en laboratorios donde se planteara y pronosticara la ventilación natural del aire en m³ por persona.

FIGURA N° 1: ABERTURA DE CORRIENTES DE TECHOS DE AIRES

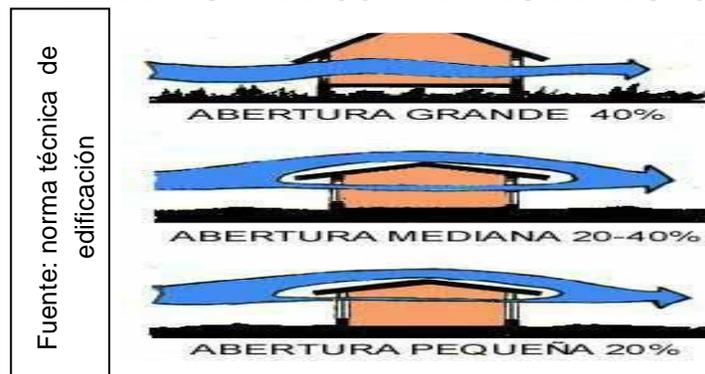


TABLA N°3

ALTURA LIBRE INTERIOR DE AULAS	
TIPO DE CLIMA	H. PROMEDIO LIBRE
COSTA	3.00-3.50M

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

TABLA N°4

Renovación min. De volúmenes de aire	
Nº de ambientes	Renovación / hora
Aulas	6 veces/h.
Sala de computo	10 veces/h (costa)
Baños	10 veces/ h.

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

Figura N° 2



FUENTE: NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN

1.2.3.4.1. **Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Nivel Inicial** en estos casos se adecuarán las nuevas tendencias, las técnicas en espacios y áreas, describiendo las tipologías que describan, especifiquen las capacidades y tamaño de las instituciones educativas. Dando consecuencia, que el diseño debe darse dentro de las tendencias y técnicas en escuelas básicas, es decir se deberán acoger a niños(as) que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE) asociadas a discapacidades menores o a talento y superdotación. Dando una adecuada complementación de aprendizajes, en el ámbito rural se dispone de Centros Base y Sub-

centros Base que poseen de Módulos Multi-servicios (MMS), con Laboratorios de Informática, Bibliotecas-Mediatecas, Salas de uso Múltiple, Módulo de Educación a Distancia y Albergue. Estos dos centros de servicios constituyen nuevos tipos de edificaciones educativas, materia de programación y ejecución.

TABLA Nº 5

tipología de locales de educación inicial escolarizado para ZONAS URBANAS Y PERI URBANAS										
TIPOLOGIA DE LOCAL		Nº DE GRUPOS POR EDADES (*)						TOTAL Nº GRUPOS INICIAL CUNA CICLO1	TOTAL Nº GRUPOS INICIAL JARDIN CICLO 2	TOTAL Nº DE ALUMNOS
		CICLO I CUNA			CICLO II JARDIN					
		90 DIAS A 1 AÑO	1A2AÑOS	2A3AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS			
C U N A	C-U1	1	1	1				3		56
	C-U2	2	2	2				6		112
J A R D I N	J-U 1				1	1	1	0	3	75
	J-U 2				2	2	2	0	6	150
	J-U 3				3	3	3	0	9	225
	J-U 4				4	4	4	0	12	300
	J-U 5				5	5	5	0	15	375
	J-U 6				6	6	6	0	18	450

RAMAS DE ESPACIOS

A. Aspectos físicos del terreno

TABLA Nº 6

Aspecto físico	Requerimiento
Pendiente	Las zonas urbanas tendrán un máx. De 10% y en zonas rurales la mín. Será del 90 % del terreno a una pendiente Max. De 10% para las áreas académicas y de uso del alumnado.
Napa freática	El min. Sera de 1 m de Prof. Prefiriendo a 1.50 m. de profundidad en época de lluvias o aumento de nivel..
Resistencia de suelo	Se recomienda mínimo de 0.5 Kg. /cm ² .
Forma	Se recomienda de forma regular, sin entrantes ni salientes. Perímetros definidos y mensurables, la relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 3, cuyos vértices en lo posible sean hitos de fácil ubicación. El ángulo mínimo interior no será menor de 60°.
Suelo	Que no contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas.

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

B. Zona de influencia: Comprenderá un radio que representara las D. Máximas y T. máximas de las viviendas de los educandos, varía dependiendo de la zona de clasificación.

TABLA Nº 7

ZONAS	NIVEL EDUCATIVO	DISTANCIA MAX. RADIO DE INFLUENCIA	TIEMPO MAX. EN TRANSPORTE EN AIRE(*)
URBANA Y URBANO MARGINAL	INICIAL	500M.	15'
RURAL	INICIAL	2000M.	30'

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

C. Infraestructura de servicios: Constara con infraestructuras, en caso de cimentación, se remitirá a lo dispuesto por RNE, Norma E.050.

TABLA N°8

servicios	Zona Rural (*)	Zona Urbana y Urbano – Marginal
Agua	Se permite pozo de extracción de agua protegido y visible (autorizado por la dependencia competente) Distancia máxima de 250 m.	Red pública
Desagüe	Pozo séptico o biodigestor a una distancia mínima de 10 m. a cualquier futura construcción.	Red pública, pozo séptico o algún otro sistema según las condiciones de suelo y nivel freático
Electricidad	Factibilidad de acometida a una distancia no mayor de 100 m. o por medio de generadores de energía eléctrica.	Red eléctrica al terreno
Alumbrado Publico	Opcional.	Requerido

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO EN ESPACIOS EDUCATIVOS

Las distancias mínimas:

Respecto al límite del terreno: Aulas de nivel inicial: 4 m. medidos desde la sup. Ext. de los parámetros que conforman el espacio. Esto último se permitirá en justificadas ocasiones, sin embargo se deberá cuidar que la cimentación no podrá sobrepasar la propiedad de la institución educativa.

Respecto a la distancia mínima entre edificaciones: Las puertas de dos pabellones de aulas se encuentran enfrentadas, será de 6.40 m. entre ejes, caso contrario podrá ser hasta 6.00 m. si se encuentran con la misma orientación, si ésta tuviese una diferencia de 90°, la distancia mínima entre pabellones podrá ser de 4.5 m.

D. Veredas: Las veredas de tránsito regular tendrán un ancho mínimo de 1.50 m. de forma que permitan el tránsito de dos personas, una de ellas en silla de ruedas, y tendrán una altura libre de obstáculos de mínimo 2.10 m. El espacio de giro para una silla de ruedas será de mínimo 1.50 x 1.50 m

TABLA N°9

TIPOS DE VEREDAS	ANCHO MIN.	ANCHO ÓPT
Veredas principales	1.80	2.40
Veredas de transito regular	1.20	1.50
Veredas de servicio	0.60	0.90

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

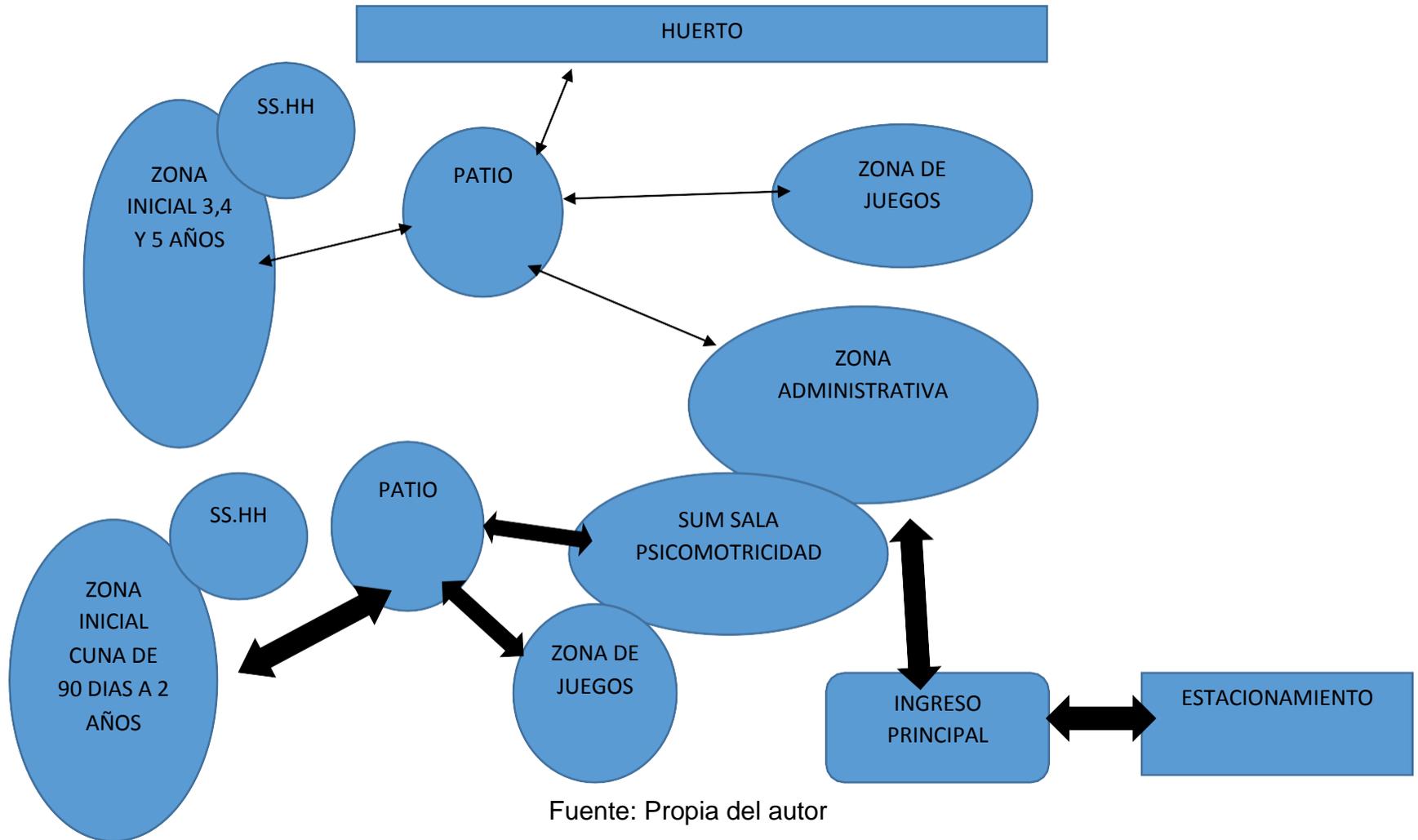
E. Rampas: El ancho libre min. de una rampa será de 1.50 m. y constara de los rangos de pendientes Max. En la unión de tramos de diferente pendiente y en los cambios de dirección se deben colocar descansos intermedios de una longitud mínima en la dirección de circulación de 1.50 m.

F. El cerco: Lo básico de un elemento arquitectónico de protección son las instalaciones. El diseño deberá estar constituido de acuerdo a funciones, que cumplan según las normas donde los materiales de construcción tendrán los parámetros adecuados según la resistencia en la zona. Se recomienda que la altura del cerco sea 3.00 m. La cimentación deberá estar acorde con la altura del cerco y el tipo de suelo. Revisar Norma E.070 Cap. 9 Art. 31, así como E.030 ambas del RNE.

G. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA NIVEL INICIAL

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN PARA INSTITUCIONES DE EDUCACION INICIAL CUNA JARDIN

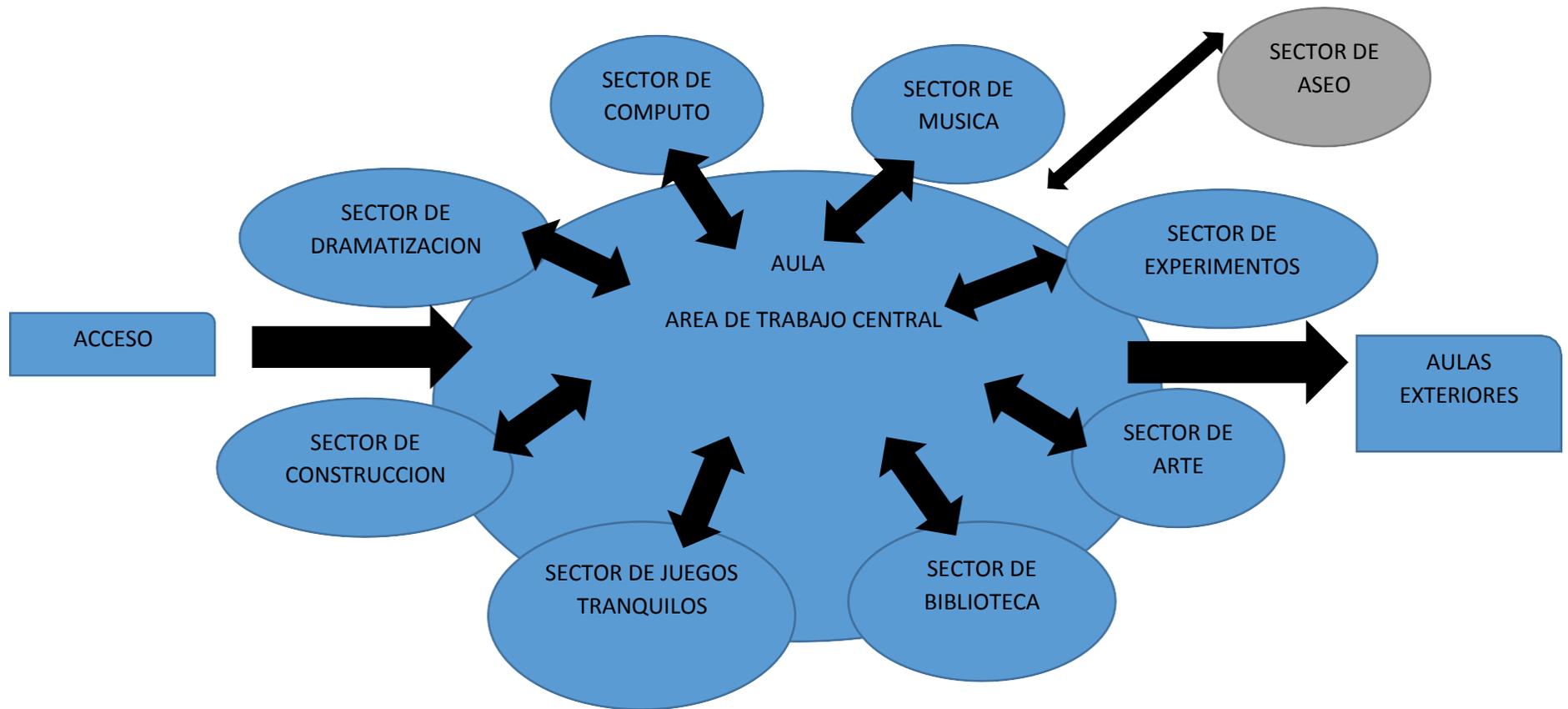
FIGURA N°6



Fuente: Propia del autor

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DE AULA CEI

FIGURA N°7



FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

TABLA N°10

Ocupación recomendable dentro de 2m²/alum. Donde la capacidad Max. De 20 alum. Donde el área estimada es de 40m². Ancho min. Del ambiente: 5m

Sector	Finalidad	Mobiliario y materiales
Construcción.	Ejecutar coordinación motora fina y su capacidad de organización Relacionarse con el espacio y características de los objetos.	Mobiliario: mueble rebatible de dos cuerpos a la altura de los niños, cada cuerpo de 1.20 m de largo por 0.80m de altura. Alfombra enrollable o de material de la zona de 4 m ² Material estructurado: bloques de madera de diferentes formas y tamaños, cubos de madera, bloques de plástico.
Sala de Psicomotricidad	Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis ejecutando su coordinación motora.	Mobiliario: mesa o armario abierto al alcance de los niños Materiales: rompecabezas, ludos, juegos de memoria, bingos, loterías, dominós, cartas, bloques de plástico pequeños, dados, damas, bloques lógicos, regletas de colores, balanzas, relojes, dados, etc..
Biblioteca	Desarrolla el hábito y amor a la lectura donde su imaginación, crea y produce textos de su entorno	Mobiliario: dos exhibidores cada uno de 1.20 m por 0.90m de altura y 30cm de ancho. Alfombra enrollable o de material de la zona de 4 m ² Materiales: cuentos, revistas, periódicos, afiches, etc. para que estén cómodos leyendo o escuchando cuentos.
Experimentos	Desarrollando la curiosidad donde observara e investigara el medio natural y social.	Mobiliario: un armario de 1.20m x 0.80m de altura x 30 cm de ancho, sin puertas. Materiales: pinzas, lupas, frascos de plástico, etc.
Higiene(Aseo)	Desarrolla hábitos en el aseo del educando dándole organización en su persona.	Mobiliario: espejos. Materiales: útiles de aseo de acuerdo al número de

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

TABLA N°11

AMBIENTES INDISPENSABLE PARA JARDINES			
AMBIENTES	NUMEROS	AREA m²	OBSERVACIONES
AULA TECHADA	1º * GRUPO	1.6 m ² / niño + 4 RINCONES	Area central de actividades comunes Rincones especializados: artes, música, higiene (1 Lavatorio interno), etc.; de 4m2 c/u
Aula al aire libre	1º * GRUPO	1.6 m ² / niño	Juegos infantiles, rincón de ciencia y ambiente Comunicado visualmente con cada aula.
Sala Multiusos	1º	2 m ² / niño	Actividades psicomotrices, comedor y otros
SSH para niños y niñas	1º * minimo	16 m ²	Uso exclusivo de niños y niñas. Por cada 5 niños: Un lavatorio y un inodoro aporcelanado. Anexo al Aula. En tipo menor: puerta, un lavatorio y un inodoro preparados para niño minusválido
SSH para niños , niñas y minusvalidos	1º	4.5 m ²	Con dimensiones y equipamiento reglamentarios.
Serv. Higiénicos para adultos	1º	6 m ²	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Cocina	1º	6 m ²	Destinada al almacenamiento y preparación de los Alimentos. Se encuentra alejada de los niños y Niñas.
Dirección/ Administración	1º	20 m ²	En tipologías menores, funciona como Dirección, sala de reuniones, tópico, sala de sicología y archivo
Tópico - Psicología	1º	15 m ²	Camilla y Botiquín para primeros auxilios
Sala de Profesores	1º	12 m ²	Sólo personas mayores
Patio	1º	3 m ² / al.	lugar general de reuniones y concentración en caso de emergencias. Un sector puede estar equipado con juegos y circuitos psicomotrices pintados en el suelo
Vivienda y Docente	1º	15 m ²	Sólo en zonas rurales. Con estar-comedor cocinilla, SH y un dormitorio. Independiente para cada docente.
Atrio de ingreso e hito institucional	1º	25 m ²	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

Los terrenos deberán contar con la infraestructura básica Max. Según el RNE, Norma 050

TABLA N°12

SERVICIOS	ZONA RURAL	ZONA URBANA Y MARGINAL
AGUA	Se permitirán pozos de extracción de Agua protegido y visible dentro de una distancia Max. De 2.50m.	Red pública
DESAGÜE	Se permite pozos séptico obvio digestor a Una distancia min.de10m.	Red pública, pozos séptico o algún otro tipo.
ELECTRICIDAD	Factibilidad de acometida a una distancia No mayor de1m.opormedio de generadores de energía eléctrica.	Red eléctrica al terreno
TELÉFONO	Acceso a servicio de teléfono comunitario.	Factibilidad de servicio

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

TABLA N° 13

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA LOCALES DE ATENCIÓN ESCOLARIZADA-ZONARURAL																																	
TIPO DE EDUCACIÓN	CATEGORÍA	N° DE AMBIENTES Y ÁREAS E ESPACIOS				ÁREAS DE ESPACIOS COMPLEMENTARIOS						ÁREAS DE ESPACIO ADMINISTRATIVOS				N° DE AMBIENTES Y ÁREAS DE ESPACIOS DE SERVICIOS						ÁREA TECHADAM2			ÁREA LIBRE (ESPACIOS GENERALES Y DE EXTENSIÓN EDUCATIVA)						ÁREA DE TERRENO M2		
		AULA	AULA	MULTIUSUAL	MULTIUSUAL	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE	SALA DE DEBATE		
CJ-U1	131	3	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1		1	1	2	1	1	1														
	AREAM2	120	177	40	70	6	4	40	2	9	48	12	0	0	20	6	6	4	3	4	571	228	799				197	131	80	408	1.207	9.21	
CJ-U2	206	3	6	1	2	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	2	1	1	1														
	AREAM2	120	354	40	140	6	4	40	2	9	60	12	7	0	20	6	6	4	3	4	837	335	1.172				309	206	80	595	1.767	8.58	
CJ-U3	301	4	9	1	2	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	3	1	1	1														
	AREAM2	150	531	40	140	6	4	40	2	9	84	12	7	12	20	6	9	4	3	4	1093	437	1.53				452	301	80	833	2.363	7.85	
CJ-U4	412	6	12	1	3	2	2	2	1	2	9	2	2	2	2	4	1	2	1														
	AREAM2	240	708	40	210	12	8	80	2	18	108	24	14	24	40	12	12	4	6	4	1566	626	2.192				618	412	160	1190	3.382	8.21	
CJ-U5	507	7	15	1	3	2	2	2	1	2	12	2	2	2	2	4	1	2	1														
	AREAM2	280	885	40	210	12	8	80	2	18	144	24	14	24	40	12	12	4	6	4	1819	728	2547				761	507	160	1428	3.974	7.84	

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

Tipos de Instituciones Educativas y capacidad máxima de atención

a. Tipos de Instituciones Educativas: Existen dos tipos de instituciones:

Institución poli docente: son aquellas que destacan por un solo docente de actividad pedagógica.

Institución uní docente: son aquellas que destacan por un docente a cargo de un aula o sección conformada por niños de diferentes edades.

b. Capacidad máxima de atención por tipo de aula y por zona:

Recomendable por aula; para asegurar el nivel de calidad.

Para educación inicial escolarizada

Para nivel Inicial Cuna: Se considera 16 alumnos de 0 a 1 y 20 alumnos de 1 a 2 años. Para Inicial: Jardín 25 alum. (Máximo recomendable). No se recomienda el funcionamiento de un local de Educación Inicial con mayor capacidad a 450 alumnos

TIPOLOGÍA DE LOCALES URBANAS Y PERI URBANAS

TABLA N°14

TIPOLOGÍA DE LOCAL	N° DE GRUPOS POR EDADES (*)						Cuna: Ciclo Inicial	Total N° grupos Inicial	Total N° grupos Inicial Jardín: Ciclo II	Total N° de alumnos
	90 DÍAS A 1 AÑO	1 A 2 AÑOS	2 A 3 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS				
Cuna	C-U1	1	1	1				3		56
	C-U2	2	2	2				6		112
Jardín	J- U1				1	1	1	0	3	75
	J- U2				2	2	2	0	6	150
	J- U3				3	3	3	0	9	225
	J- U4				4	4	4	0	12	300
	J- U5				5	5	5	0	15	375
	J- U6				6	6	6	0	18	450
Cuna-Jardín	CJ-U1	1	1	1	1	1	1	3	3	131
	CJ-U2	1	1	1	2	2	2	3	6	206
	CJ-U3	1	1	2	3	3	3	4	9	301
	CJ-U4	2	2	2	4	4	4	6	12	412
	CJ-	2	2	3	5	5	5	7	15	507

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

TIPOLOGIAS DE LOCALES POR NIVEL DE ATENCIÓN TIPOLOGÍAS DE LOCALES EN ZONAS RURALES

TABLA N°15

TIPOLOGÍA DEL LOCAL	MODALIDAD DE AULA	EDADES	N° DE GRUPOS(*)	ALUM/AULA	TOTAL ALUMNOS
J-R1	INTEGRADA	3,4 y 5 años	1	20	20
J-R2	INTEGRADA	3,4 y 5 años	2	20	40
J-R3	INTEGRADA O POR GRUPOTARIO	3,4 y 5 años	3	20	60

FUENTE PROPIA DEL AUTOR

Cuantificación de ambientes educativos para locales escolarizados

- En Inicial-Jardín las Salas de Usos Múltiples también serán equipadas para el uso de Sala de Psicomotricidad.

-El inicial cuna no se requiere de un ambiente exclusivo como sala psicomotricidad y aquellas aulas comunes de inicial –cuna son en sí aulas de psicomotricidad y están equipadas para tal uso .Los niveles de iluminación requeridos en los ambientes principales de las edificaciones educativas son:

1.3. FORMULACION DE PROBLEMA

¿CUAL ES EL DISEÑO OPTIMO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA QUE PRESENTA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO DISTRITO MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE, REGION LAMBAYEQUE 2016?

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

1.4.1 JUSTIFICACION TEORICAS

“Los terremotos recientes en Haití, Chile, Indonesia (2010), y Japón, Turquía (2011) nos han mostrado lo susceptibles que son las estructuras y el riesgo en el que se encuentran las personas que viven en zonas sísmicas. En el Perú, el terremoto de Huaraz (1970) tuvo como consecuencia la pérdida de 70,000 personas y en el terremoto de Ica (2007) hubo 596 muertos (INDECI, 2008) y 48,208 viviendas destruidas. Los mayores daños se presentaron en edificaciones de adobe. El Censo Nacional IX Población y IV Vivienda de 1993 reportó que el 43% (2´000,000) del total de viviendas eran de adobe y tapial (INEI, 1993). Según el Censo Nacional XI Población y VI Vivienda en el 2007, esta cifra llega a 34.8% (2´230,000) (INEI, 2007). Si bien el porcentaje de viviendas de adobe y tapial ha disminuido en 14 años en un 8.2%, la cantidad de las mismas ha crecido en 11.5%. Según el Censo Escolar (2009), existen 17,573 colegios hechos de adobe en el Perú que representa un 34% del total.

1.4.2 JUSTIFICACION METODOLOGICAS

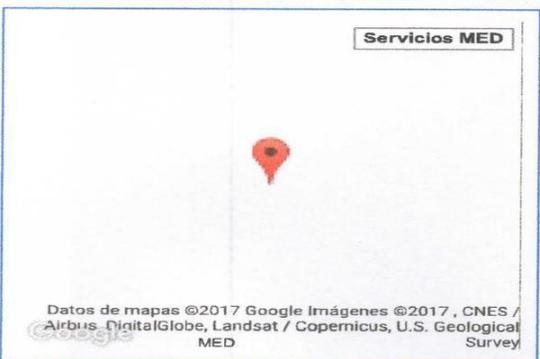
El proyecto de MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO ,DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, REGION LAMBAYEQUE 2016, la construcción no presentará impactos ambientales adversos de gran magnitud. Por el contrario, incorpora aulas con condiciones sanitarias, eléctricas, arquitectónicas y estructurales adecuadas donde representan un efecto positivo significativo para los estudiantes.

1.4.3 JUSTIFICACIONES PRÁCTICAS

El distrito de MORROPE está en crecimiento demográfico desde el año 2004. El estudio determina el modelamiento, diseño y Construcción de un nuevo colegio inicial siguiendo los parámetros de habitabilidad y confort establecidos por el Sector Educación y requerimientos que se encuentran según N.T.P, la Cimentación ah considerar está conformada básicamente por zapatas continuas de cimentación y de Cimientos Corridos en Muros de Albañilería Confinada y Tabiques. Encontramos también una cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales, presentes en el suelo, que determinan que la zona en estudio presenta un tipo de agresión leve a moderado; por ello, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto, cemento portland tipo MS, planteando un sistema de albañilería, (que consiste en una combinación de muros portantes, Columnas y Vigas) y sistema Dual de Concreto Armado, que consiste en una combinación de Placas, Columnas y Vigas. A la vez se diseñó de las redes interiores de agua potable considerándose desde el tanque elevado expreso su volumen en los planos como en el cálculo, con su respectiva cisterna la cual abastece a los Servicios higiénicos y a grifos para el regado de áreas verdes.se evidencia un servicio eléctrico que es a través de sistema monofásico 220V, 60 Hz, pero por el Mejoramiento y la Ampliación de la Institución Educativa, Deberá cambiarse el Suministro Eléctrico Monofásico 220V, 60 Hz a un suministro eléctrico trifásico 380/220V, como se muestra el diagrama unifilar.

FICHA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

232
 Inicial - Jardín
 Pública - Sector Educación
 Área geográfica: Urbana
 Código modular: 0620302
 Código de local: 535243
 Estado: Activo
 Dirección: Huaca De Barro, Huaca De Barro
 Distrito: Morrope
 Provincia: Lambayeque
 Departamento: Lambayeque
 UGEL Lambayeque
 Latitud: -6.54018
 Longitud: -79.9427
 Director(a): Saavedra Musayon Rosa Luz



Fuentes de información
 Padrón de Instituciones Educativas, Censo Escolar 2016, Carta Educativa del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa y cartografía de Google Maps.

ESTADÍSTICA

Las celdas en blanco indican que la institución educativa no reportó datos o no funcionó el año respectivo.

Matrícula por edad y sexo, 2016

Nivel	Total		0 Años		1 Año		2 Años		3 Años		4 Años		5 Años		6 Años		7 Años	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Inicial - Jardín	31	37	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12	22	25	0	0	0	0

Matrícula por periodo según edad, 2004-2016

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	34		33	38	33	43	39	40	47	51	67	80	68
0 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Año	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Años	0		0	0	2	0	0	0	7	2	2	3	0
4 Años	11		17	7	11	12	13	11	17	27	19	33	21
5 Años	23		16	29	18	28	26	29	23	22	38	44	47
6 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
7 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Docentes, 2004-2016

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	1		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3

Secciones, 2004-2016

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	2		2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
0 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Año	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Años	0		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4 Años	1		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5 Años	1		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2

Cantidad promedio de Alumnos por Sección, 2016
ALUMNOS/SECCIÓN

Total	22.67
-------	-------

Fuente: Propia del autor

1.5 HIPOTESIS

El mejoramiento de la infraestructura educativa inicial mejora la calidad de servicio educativo en el distrito de Morrope, provincia de Lambayeque, región Lambayeque

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el mejoramiento de la infraestructura para fortalecer el servicio educativo del distrito Morrope, provincia de Lambayeque, región Lambayeque 2016

1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Elaborar un estudio topográfico del área del terreno a estudiar llegando a la conclusión que es llano.
- b. Realizar el diseño arquitectónico, sanitario y eléctrico.
- c. Realizar el diseño sismo resistente estático y dinámico
- d. Realizar el diseño de instalaciones sanitarias y eléctricas.
- e. Calcular los costos unitarios y presupuesto del proyecto.

II METODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo SISMO ESTRUCTURAL, donde las VARIABLES de OPERACIONALIZACIÓN son:

INDEPENDIENTE: SERVICIO EDUCATIVO DEL DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE

DEPENDIENTE: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA.

2.2. VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL (DIMENSIONES)	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
MEJORAMIENTO	Mejorar las condiciones de la infraestructura educativa con la finalidad de dar una buena educación a los niños del colegio inicial N° 232 HUACA DE BARRO	Accesibilidad geográfica	Estudio topográfico del terreno	nominal
		Accesibilidad cultural	Conocimiento a la enseñanza que se le va a brindar a los alumnos del centro educativo inicial N°232 HUACA DE BARRO	
SERVICIO EDUCATIVO (cualitativa)	Dinamizar los recursos humanos y tecnológicos de los servicios de la institución educativa HUACA DE BARRO	Capacitación de los recursos humanos	Evaluación del personal	nominal
		Suministrar tecnología	Evaluación de los recursos tecnológicos	

Fuente: Propia del autor

2.3. POBLACION Y MUESTRA

2.3.1. POBLACION

Las condiciones del centro educativo inicial HUACA DE BARRO N° 232 es insuficiente y en mal estado, a la vez la tasa demográfica a aumentado considerablemente desde el año 2004 al 2016 a la vez se muestra que no ay otro colegio inicial solo un Nido no escolarizado llamado **UN MUNDO DE AMOR**. Se ha observado una falta de docentes y aulas, también encontramos las pizarras en mala conservación, por lo que es importante dotar y mejorar la infraestructura educativa inicial.

2.3.2. MUESTRA

Vemos en el entorno del colegio espacio suficiente cual se puede aprovechar dotando al colegio con una infraestructura adecuada aulas, dirección, sala de estimulación, etc. La cual en el trascurso del tiempo dotaremos a los pequeños con conocimiento y estén preparados poco a poco para sobresalir en la comunidad dándole principios y valores.



2.4. TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y COMFIABILIDAD: TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Técnicas de uso de equipo de topografía (prismas, trípodes y GPS de ubicación.)
- Técnicas de análisis de resistencia de materiales.
- Técnicas para obtener la capacidad portante de suelo.
- Técnica de análisis documental.
- Técnica de procesamiento de datos en gabinete
- Recolección de datos a través de encuesta a la población

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Instrumentos Topográficos
- Instrumentos para EMS.
- Instrumentos de Computación
- Aplicación y uso de Software

2.5. METODO DE ANALISIS DE DATOS

2.5.1. UBICACIÓN

El terreno del área de estudio es llano los cuales hacen posible transitar por el lugar. La presencia de vegetación en el lugar no es muy abundante tanto en el área de trabajo como en la parte posterior donde se hace posible el paso. El acceso para llegar a la ciudad de Morrope es una carretera de asfaltado en buen estado, con una distancia 31 Km aprox. Para luego ir a la localidad de Huaca de Barro donde entra por una carretera afirmada con una distancia de 9 km. La precisión de la planimetría en cuanto a Sus ángulos es de 2 Segundos y en longitud es de 1/12000, que llevan a calcular las coordenadas en el sistema Elegido, con un error de llegada por sector de 0.013m en el norte y de 0.026m en el este.

2.5.2. ESTUDIOS DE SUELOS

Las pruebas de Sales Solubles Totales (en todas las zonas) nos otorgan valores de Severa exposición a Sulfatos, por tanto identificándose como una Arcilla Ligeramente Plástica (CL), se encuentra en un estado de compacidad semi densa con estructura tipo cohesiva y partículas alargadas.

2.5.3. NORMA TEC.PARA EL DISEÑO DE LOCALES ECOLARES

INICIALES

La Ley de Educación N° 28044 en términos generales determina los criterios de programación y diseño de los locales para los niveles de Educación Básica Regular. En este sentido cualquiera que sea el tipo de establecimiento educativo, deberá tener en cuenta las exigencias y enfoques que surgen de la Ley de Educación en la concepción y diseño de los diferentes recintos educativos. Estos criterios de diseño se complementan con las guías de mobiliario para lograr una visión integral del diseño arquitectónico del establecimiento presentado con su amueblamiento.

2.5.4. INSTITUTO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD (INFES)

El INSTITUTO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD (INFES) tuvo un papel importante en la planificación y construcción de la infraestructura educativa entre los años 1993 y 2003. El INFES cuenta con planos de los edificios que construyó entre 1993 y 2003. Además cuenta con proyectos de Reforzamiento de los edificios dañados en los terremotos de 1996 y 2001. Esta información se encuentra desorganizada y dispersa.

2.5.5. MINEDU

Se considera 7 tipos de materiales predominantes en las paredes de edificios educativos con el fin de obtener una clasificación estructural

preliminar .según este informe los materiales más usados en las paredes son el Adobe ,la madera y los ladrillos(de arcilla y bloques de concreto).Cuando el informe del MINEDU-2003 reporta paredes de ladrillo para un edificio casi siempre se trata de un edificio cuyo sistema estructural es de pórticos de concreto armado o albañilería .Usando el informe del MINEDU se obtuvo una distribución aproximada de las edificaciones educativas según el material predominante según su sistema estructural.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Pondré en práctica mi compromiso, aportando todas mis capacidades y conocimientos de formación en e l cual me impartieron cada uno de mis profesores dando a la vez esfuerzo, sacrificio y dedicación en el proyecto a realizar.

Mi responsabilidad dando un cumplimiento veraz al proyecto encomendado, llevando a cabo las tareas con total seriedad y prudencia ,sabiendo en mí mismo que el proyecto encomendado se hará bien hasta el final, siguiendo todos los parámetros de estudio y N.T.P y espacios por mts² por niño .

III RESULTADO

3.1 ARQUITECTURA

OBJETIVO

- El objeto central identificado son las condiciones adecuadas para la prestación de servicios educativos en la población escolar de la I.E.I. N° 232 Centro Poblado Huaca de Barro, sustentados en los supuestos que el egresado obtiene un mejor acceso al nivel de estudios inmediatos y por ende mejor aprendizaje en el nivel primario.

- Construcción de un nuevo colegio siguiendo los parámetros de habitabilidad y confort establecidas por el Sector Educación según la Norma Técnica de Diseño de Locales de Educación Básica regular Nivel Inicial aprobada en Febrero del 2014.

ANTECEDENTES

El presente estudio, en el Distrito de Morrope de la Región Lambayeque agrupa II.EE del nivel inicial ubicadas en zona rural, todas ellas funcionan en condiciones físicas que no satisfacen las necesidades de los educandos, asimismo se advierte que las condiciones físicas de este servicio contraviene las Normas técnicas para el Diseño de Locales escolares de Educación Básica Regular - Nivel Inicial aprobadas con la Resolución Ministerial N° 0252-2011-ED, disposición que norma aspectos de diseño de infraestructura específica para el nivel de educación inicial, estableciendo las características que deberán ser adaptada a los cambios técnicos pedagógicos y a las condiciones geográficas donde se ubican, sin que se deje de tomar en cuenta las calidad y seguridad con que deben contar dichas infraestructuras.

LOCALIZACION Y ENTORNO URBANO

La topografía del área de estudio es llana, sin pendientes en el área de estudio y en sus alrededores, el terreno tiene forma trapezoidal y no presenta edificación existente.

El terreno se encuentra físicamente delimitado por el frente con la propiedad de la institución educativa de nivel primario, por la derecha con terreno de propiedad privada, por la izquierda con una trocha carrozable y por el fondo con terreno de propiedad privada.

La zona está limitada con las siguientes coordenadas U.T.M. (Universal Transversal Mercator):

CUADRO DE DISTANCIAS Y VERTICES EN COORDENADAS					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	COORDENADAS UTM	
				ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	64.03	96°54'23"	616981.749	9276989.534
B	B-C	20.07	101°8'24"	616974.740	9276925.890
C	C-D	74.08	91°3'43"	616954.739	9276924.191
D	D-E	36.25	70°23'30"	616946.459	9276997.805

Fuente: Propia del autor

Sus linderos y medidas perimétricas son las siguientes:

AREA : 1895.184 m ²

PERIMETRO : 194.426 ml

Fuente: Propia del autor

3.2. ESTRUCTURAS: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.2.1. GENERALIDADES

Se presenta la memoria de cálculos justificativos de la estructura de un piso con techo a dos aguas, con columnas esquineras tipo T , columnas perimétricas tipo L, columnas rectangulares y columnetas, así como un entramado de vigas horizontales como inclinadas y el techo que está conformado por una losa maciza de 12.cm de espesor. El analisis consistio en modelar la estructura, por medio del programa computacional ETABS-2016-2 El sistema estructural es de porticos para la direcciones X-X y para un sistema de albañileria confinda para la direccion Y-Y. El analisis se realizo con forme a lo estipulado en la norma E030-2016 diseño sismorresistente

322. NORMAS EMPLEADAS

Conforme lo establece el reglamento nacional de edificaciones y normas internacionales se desarrolló el análisis sísmico y cálculo estructural, las que se muestran a continuación.

- * Reglamento Nacional Edificaciones (Perú)- Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):
- * NTE E.020 “CARGAS”.- Resolución Ministerial. N° 290-2005-Vivienda
- * NTE E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE”- 2016.- D.S 0030-2016-Vivienda
- * NTE E.050 “SUELOS Y CIMENTACIONES”.- Resolución N° 290-2005- Vivienda
- * NTE E.060 “CONCRETO ARMADO” .- D.S. 0.10 -2009- Vivienda
- * NTE E.070 “ALBAÑILERÍA”.- Resolución N° 290-2005- Vivienda
- * A.C.I. 318 – 2011 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete

A. CONCRETO:

- Resistencia ($f'c$) : **210 Kg/cm²**
- Módulo de Elasticidad (E) : **217370.6512 Kg/cm²**
- Calidad del concreto : $f'c$: **210 Kg/ cm²**
- Módulo de Poisson (u) : **0.20**
- Peso Específico (γ_c) : **2400 Kg/m³** (concreto armado)

B. ALBAÑILERIA CONFINADA:

- Resistencia ($f'm$) : **65 Kg/cm²** (Albañilería Confinada)
- Módulo de Elasticidad (E) : **32500 Kg/cm²** ($f'm = 65 \text{ Kg/cm}^2$)
- Módulo de Poisson (u) : **0.15**
- Peso Específico (γ_c) : **1800 Kg/m³**

C. ACERO CORRUGADO (ASTM A605):

- Resistencia a la fluencia (f_y) : **4,200 Kg/cm²** (G^o 60).
- “E” : **2100,000 Kg/cm²**.

E. RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (R):

- Columnas, Vigas : **4.00 cm.**
- Losas Aligeradas : **2.50 cm.**
- Vigas chatas : **2.50 cm**

323. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACIÓN

Según especificaciones del Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación:

- Peso Específico (γ_S) : **1347 Kg/m³**.
- Capacidad portante ($\sigma't$) : **0.74 Kg/cm²**.

-Nivel freático : **1.60 m** se encontró agua.

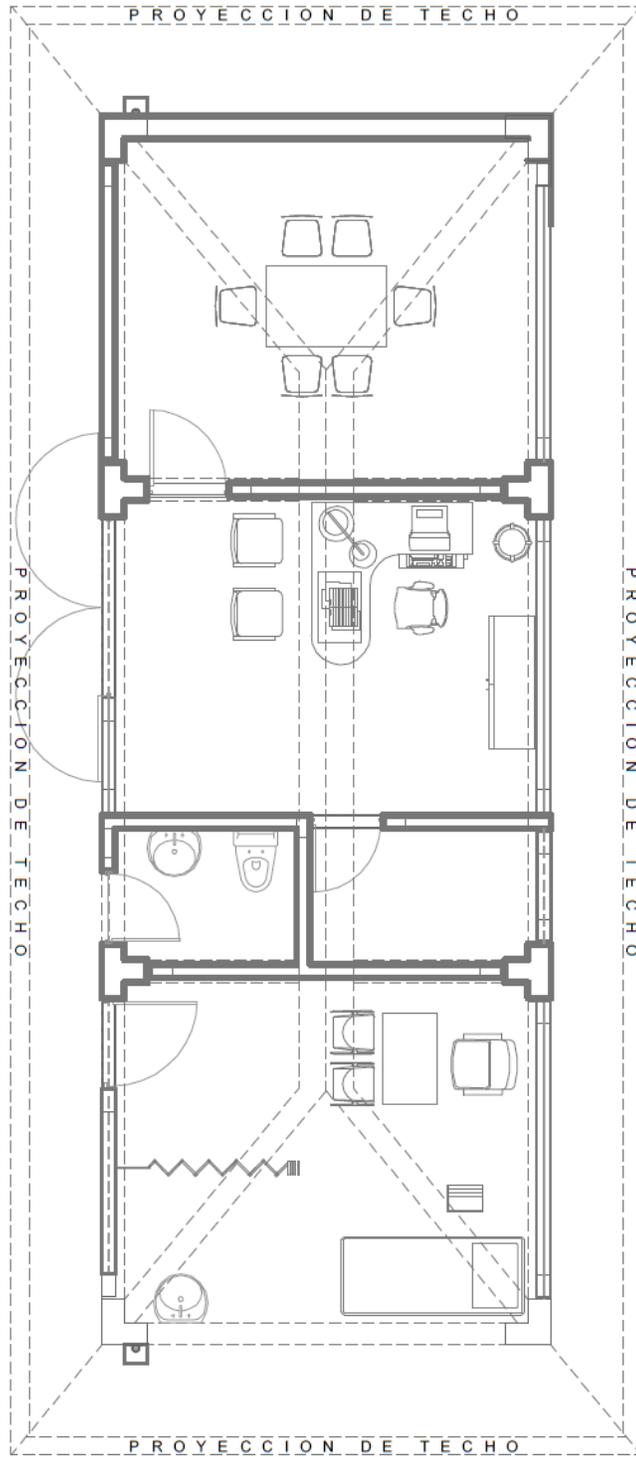
-Profundidad mínima de desplante: **-1.90** (referido al N.V= NTN).

-Presión admisible del terreno : **0.74 Kg/ cm².**

-Contenido de sales solubles : Sales agresivas al concreto.

La cimentación para este proyecto estará constituida básicamente por zapatas corridas y cimiento corrido

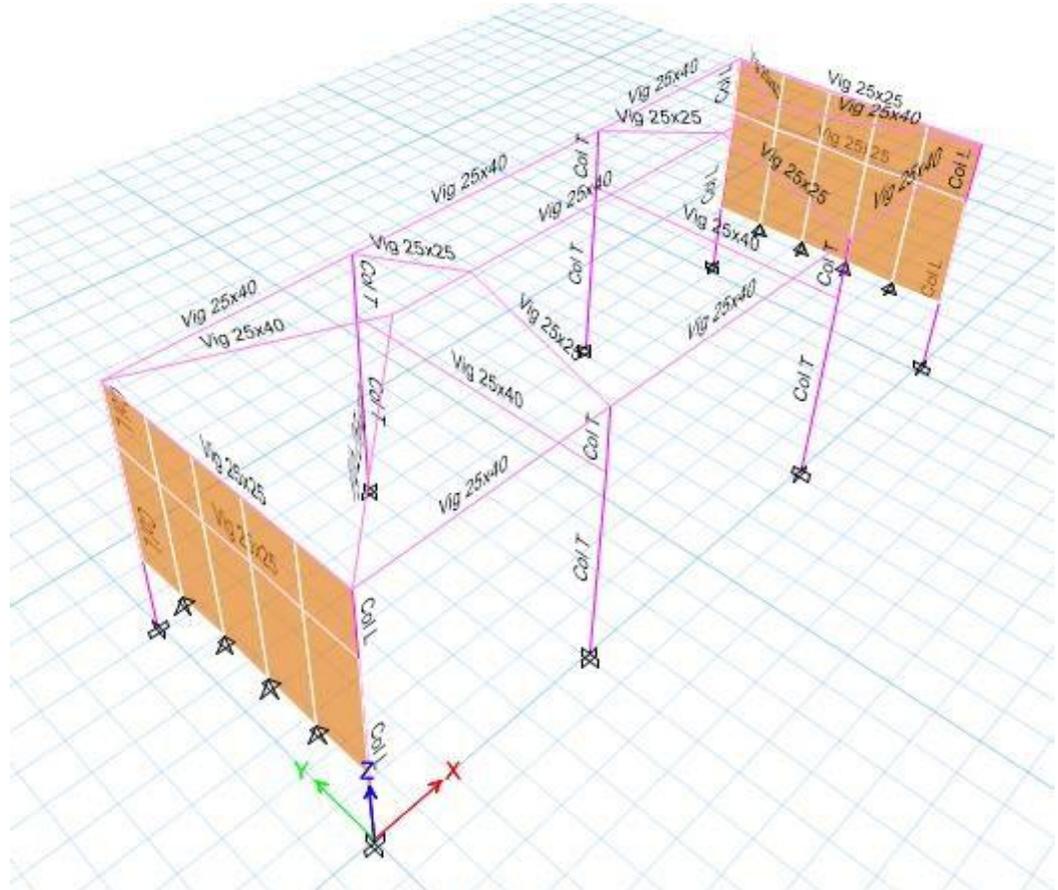
324. MODULO I DISTRIBUCION ARQUITECTONICA Y CONFIGURACION GEOMETRICA



MODULO I – PRIMER PISO

3.2.5 ESTRUCTURACION.

DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
(columnas, vigas y muros de albañilería confinada):



3.2.6. ESTADOS Y COMBINACION DE CARGAS.

A. ESTADOS DE CARGAS:

CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
SX y Sismo Espectral x	Fuerza sísmica en la dirección X – X con excentricidad 5%
SY y Sismo Espectral Y	Fuerza sísmica en la dirección Y – Y con excentricidad 5%

2.1.1 Cargas Muertas :	
Elementos de concreto simple:	2.30 Tn/m ³
Elementos de concreto armado:	2.40 Tn/m ³

2.1.2 Cargas Vivas:	
S/C Aulas	250 Kg./m ²
S/C Talleres	500 Kg./m ²
S/C Auditorio, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugar de asamblea.
S/C Laboratorios =	300 Kg./m ²
S/C corredores y escaleras =	400 Kg./m ²

B. COMBINACIONES DE CARGAS:

De acuerdo a las Normas NTE. E060 art. 9.2:

Combinación 1	$U = 1,4 CM + 1,7 CV$
Combinación 2	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 3	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 4	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 5	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 6	$U = 0,90 CM + \square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 7	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 8	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 9	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 10	Comb1, Comb2, Comb3, Comb4, Comb5, Comb6, Comb7, Comb8 y Comb9

3.2.7. ANÁLISIS SÍSMICOS.

FACTORES PARA EL ANÁLISIS

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se encuentran infinitamente rígidos en sus planos. Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismo resistente (NTE E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:

A. FACTOR DE ZONA

La edificación se encuentra situada en el Distrito de Morrope de perteneciente a la Región de Lambayeque, la norma **E.030 – 2016** establece que dicho distrito se encuentra Zonificada en la **Zona 4** según lo establecido en el artículo 2.1 de la norma mencionada anteriormente. Como se muestra a continuación:

B. PARÁMETROS DE SITIO

El tipo de suelo donde se situará la edificación corresponde a unos suelos blandos. Expuesto lo anterior, para el análisis de la edificación debemos definir los parámetros que le corresponden según su ubicación geográfica y características de la zona.

Para un **S3**= 1.10 corresponde un **Tp**= 1.00 y **Tl**= 1.60

CONDICIONES GEOTÉCNICAS (S y TP)

TIPO DE SUELO "S" - TABLA N° 3				
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

PERÍODOS "TP" Y "TL" - TABLA N° 4				
	S0	S1	S2	S3
T _P (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
T _L (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

C. PARÁMETROS ESTRUCTURALES

✚ CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN (U)

Esta categoría al igual que las demás, es de mucha importancia ya que depende del uso que se le ira a asignar a la edificación, así como también de la importancia de la estructura.

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
CATEGORÍA A Edificaciones esenciales	A1: Hospitales, centros de salud.	*
	A2: Cuarteles de bomberos, policías, reservorios etc.	1.5
CATEGORÍA B Edificaciones importantes	Teatros, estadios, centros Comerciales, etc.	1.3
CATEGORÍA C Edificaciones comunes	Viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes	1.0

La edificación a modelar, a la cual está referida esta memoria de cálculo es para Centro de educación la cual clasifica como **edificaciones esenciales, de Categoría A**, por lo que se tiene: **U = 1.5**

✚ CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

La norma E.030, artículo 11, clasifica a las estructuras como regulares o irregulares de acuerdo a la influencia que sus características arquitectónicas tendrán en su comportamiento sísmico.

Según lo expuesto en la norma: **NTP E.030, Art. 11b**

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	0.75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	
Irregularidad Extrema de Rigidez	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia	
Irregularidad de Masa o Peso	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	0.60
No existe irregularidad en Altura	1.00
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional	0.75
Irregularidad Torsional Extrema	0.60
Esquinas Entrantes	0.90
Discontinuidad del Diafragma	0.85
Sistemas no Paralelos	0.90
No existe irregularidad en Planta	1.00

En el caso de nuestra estructura, clasifica dentro de la categoría de **estructura regular**.

✚ COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SÍSMICA (R)

Para determinar **R** depende del sistema estructural empleado que se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente predominante en cada dirección tal como lo indica la Norma E.030 – 2016 en la tabla N°7 del artículo 3.4 (**sistemas estructurales**).

Para el caso de la edificación que se está trabajando se considerara: **Sistema Aporticado en el eje “X”** donde se hará uso de un factor de reducción **R_{ox} = 8**. Ubicado en la tabla siguiente:

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef. Regular
R1	<u>Acero:</u> Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
R7	<u>Concreto Armado:</u> Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Sistema de Albañilería Confinada en el eje “Y”, es un sistema de albañilería confinada por donde se usara un factor de reducción de **R_{oY} =3**. Todo de acuerdo a la Norma E.030 – 2016.

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Como se menciona líneas arriba del presente informe, tenemos una estructura regular según la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente, los valores de **R_o** deben ser multiplicados por **I_a * I_p**, por lo tanto tenemos de los resultados obtenidos en las tablas anteriores:

$$R_x = 8 * I_p \quad R_y = 3 * I_p$$

$$R_x = 8 * 1 = 8 \quad R_y = 3 * 1 = 3$$

3.2.7.1. ANALISIS DINÁMICO

A. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030 – 2016, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y luego compararlos con los resultados de un análisis estático. El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse

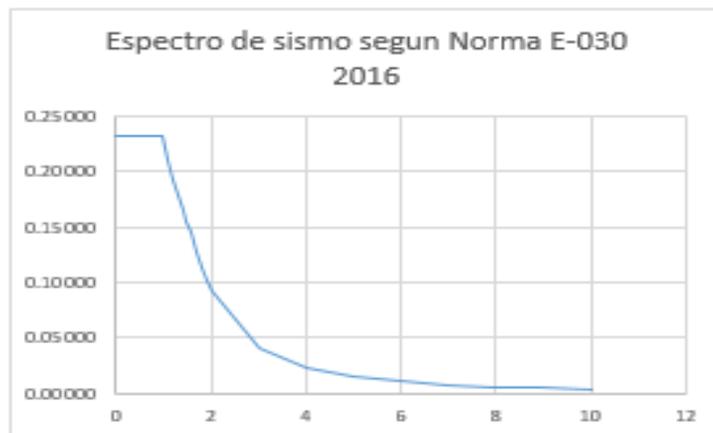
mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo historia. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

Aceleración espectral:	$S_a = \frac{ZUCS}{R} xg$
Gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Factor de amplificación sísmica:	$C = T < T_p \implies C = 2.5$

T_p = periodo del suelo (encontrado en la página 09 del presente informe)

Grafica del espectro de sismo en el eje "X", donde se tiene un sistema Aporticado:

T	S_a
0.01	0.23203
0.02	0.23203
0.03	0.23203
0.04	0.23203
0.05	0.23203
0.06	0.23203
0.07	0.23203
0.08	0.23203
0.09	0.23203
0.1	0.23203
0.2	0.23203
0.3	0.23203
0.4	0.23203
0.5	0.23203
0.6	0.23203
0.7	0.23203
0.8	0.23203
0.9	0.23203
1	0.23203
1.1	0.21094
1.2	0.19336
1.3	0.17849
1.4	0.16574
1.5	0.15469
1.6	0.14502
1.7	0.12846
1.8	0.11458
1.9	0.10284
2	0.09281



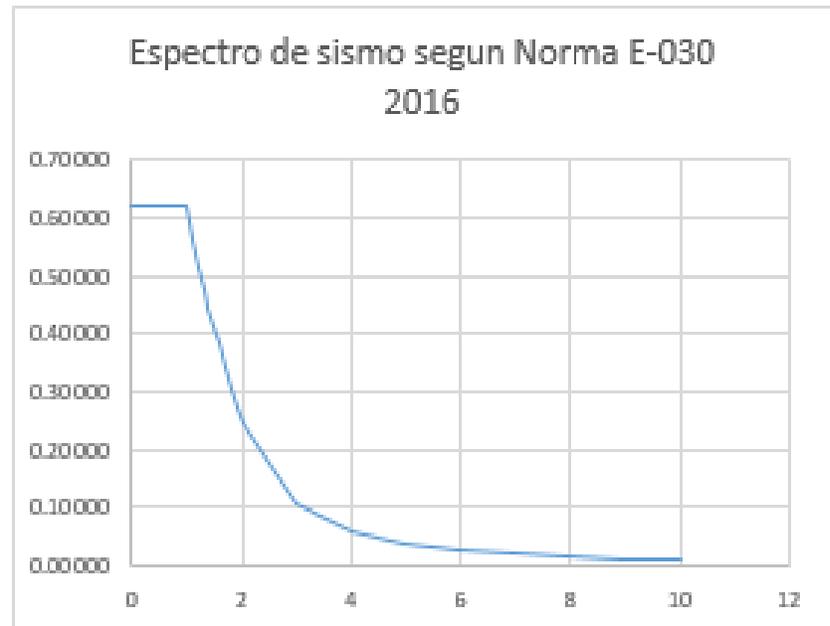
$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

Grafica del espectro de sismo en el eje "Y", donde se tiene un Sistema de Albañileria confinada:

T	<u>S_a</u>
0.01	0.61875
0.02	0.61875
0.03	0.61875
0.04	0.61875
0.05	0.61875
0.06	0.61875
0.07	0.61875
0.08	0.61875
0.09	0.61875
0.1	0.61875
0.2	0.61875
0.3	0.61875
0.4	0.61875
0.5	0.61875
0.6	0.61875
0.7	0.61875
0.8	0.61875
0.9	0.61875
1	0.61875
1.1	0.56250
1.2	0.51563
1.3	0.47596
1.4	0.44196
1.5	0.41250
1.6	0.38672
1.7	0.34256
1.8	0.30556
1.9	0.27424
2	0.24750



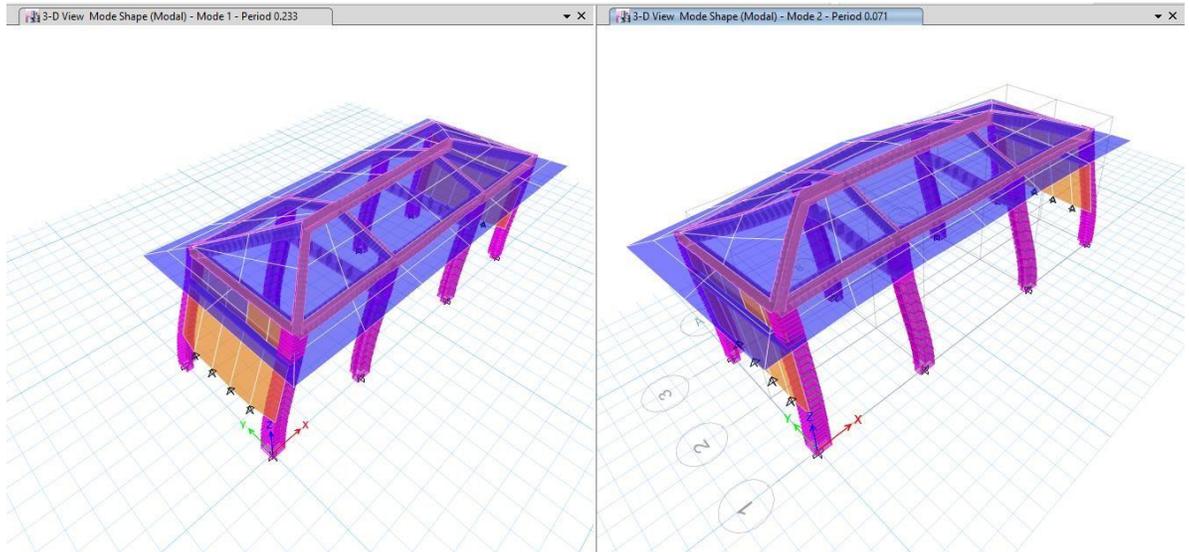
$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p + T_L}{T^2} \right)$$

A. PERIODOS Y MASA PARTICIPANTES

Los Periodos y la masa participante calculados mediante un análisis dinámico para 3 modos de vibración. El cálculo del número de modos de vibración según la estructura, se debe al número de pisos que se construirán y por cada Nivel se tendrá 1 modos (**1 nivel = 3 modos**). El resultado de los modos obtenidos al analizar la estructura en ETABS se presentan a continuación:



Modal Participating Mass Ratios									
de 12 | Reload Apply									
	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
▶	Modal	1	0.233	0.9888	0	0	0.9888	0	0
	Modal	2	0.071	0	0.9427	0	0.9888	0.9427	0
	Modal	3	0.051	0	0	0	0.9888	0.9427	0

En la tabla anterior obtenida del análisis en el ETABS se muestra los diferentes periodos para cada modo de vibración así como el porcentaje participativo de masa. El periodo fundamental de la estructura en la dirección X - X queda definido por el modo **1** y en la dirección Y-Y por el modo **2**. Los valores de la respuesta elástica máxima esperada (**r**), que pueden ser esfuerzos o deformaciones, que arroja el ETABS han sido calculados como una combinación del efecto conjunto de todos los modos de vibración (**ri**) obtenidos. La norma E030, Art. 18 (18.2 (c)), establece el criterio de superposición modal, en función de la suma de valores absolutos y la media cuadrática usando la siguiente expresión:

$$r = 0.25x \sum_{i=1}^m |r_i| + 0.75x \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima se podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa (**CQC**) de los valores calculados para cada modo, el cual calcula automáticamente el programa ETABS y en tal caso se sugiere emplearla con **5%** de amortiguamiento.

PARA: Mode 1: Periodo 0.233 seg. En dirección: **X - X**

Mode 2: Periodo 0.071 seg. En dirección: **Y – Y**

3.2.7.2. ANALISIS ESTATICO

Se calculara el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la estructura y el factor de ampliación Dinámica (C).

A. PESO SÍSMICO DE LA ESTRUCTURA (P)

La estructura clasifico como **categoría A** según la norma E.030 (*categoría sistema estructural y regularidad de las edificaciones*), por lo que se ha considerado para el análisis sísmico a la carga permanente más el 50% de la carga viva (**100% CM + 50% CV**). En azoteas y techo en general se considera el 25% de la carga viva (**100% CM + 50% CV + 25% CA**).

Porcentajes (%) de Carga Viva

Tipo	%	Carga
A y B	50	Viva
C	25	Viva
Deposito	80	Peso total almacenable
Azotea, Techo	25	Viva
Tanques, silos	100	Peso total almacenable

Cuadro de norma E.030, Art. 13: para encontrar C

CATEGORÍA Y ESTRUCTURA DE LAS EDIFICACIONES			
Categoría de la edificación	Regularidad Estructural	Zona	Sistema Estructural
A(*) (*)	Regular	3	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		2 y 1	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
B	Regular o Irregular	3 y 2	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		1	Cualquier sistema
C	Regular o Regular	3,2 y 1	Cualquier sistema

CARGA MUERTA:

El valor de las Cargas Muertas empleadas comprende el peso propio de los elementos estructurales (aligerado, vigas, columnas, placas, muros, etc.) según características descritas en la norma E.020, Art. 2 (**Cargas muertas**); además del peso de los acabados, según:

Peso Muerto: (Sobre carga)

Acabados : 150 kg/m²

Albañilería : 1350 kg/m²

CARGA VIVA: El valor de Carga Viva empleada es de:

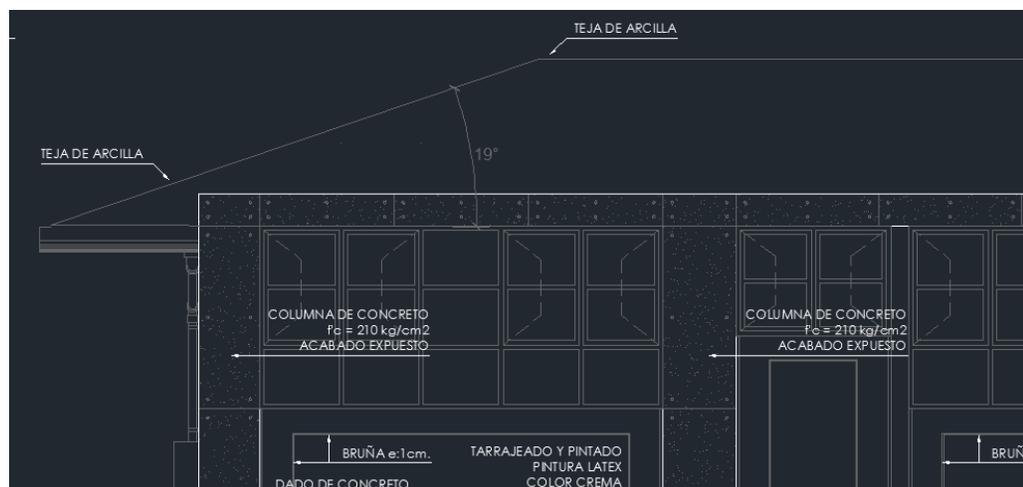
Para techos inclinados hasta 3°: 100 kg/m²

Para techos inclinados mayores 3°: reducir 5 kg/m² por cada grado de pendiente

Encima de 3°, hasta un mínimo de 50 kg/m²

Techo a 4 aguas:

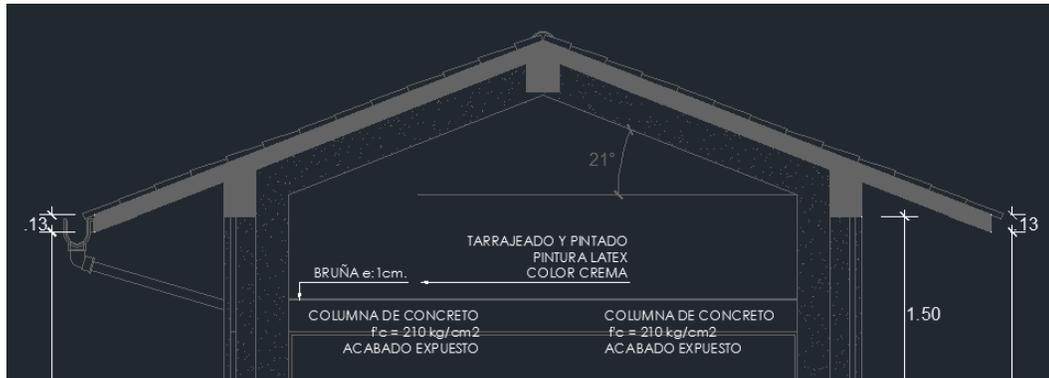
Inclinación eje X-X



Sobrecarga techo inclinado de 19° = 19° - 3° = 16° x 5 = 80 kg/m²

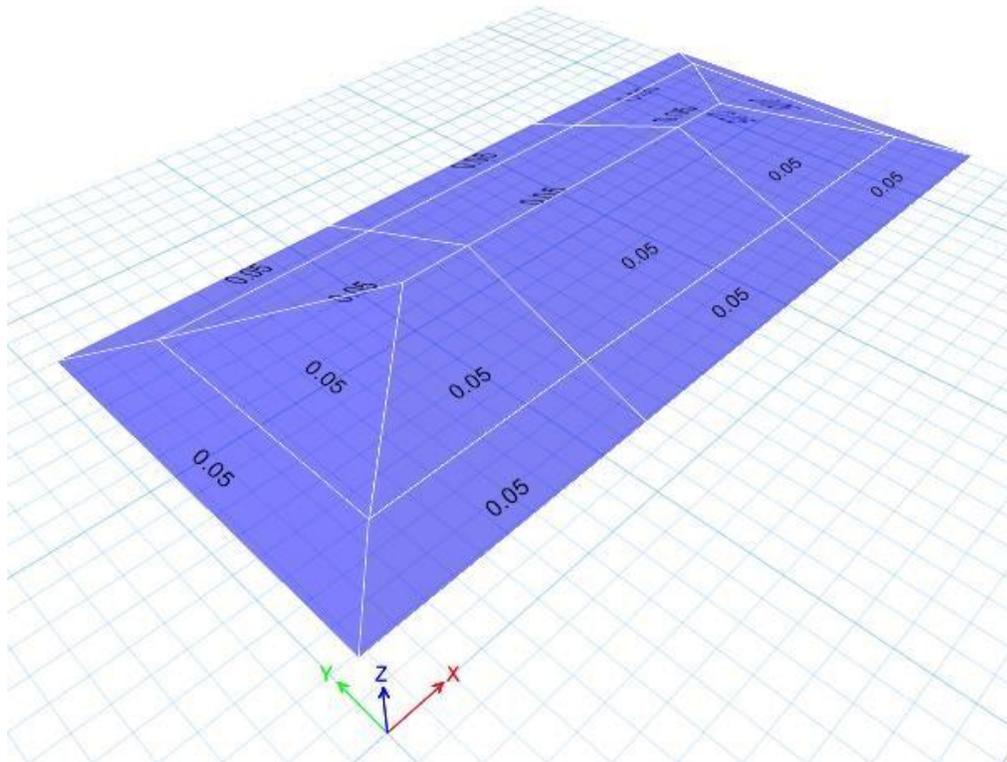
Sobrecarga = 50kg/m2 (mínimo)

Inclinación eje Y-Y



Sobrecarga techo inclinado de $21^\circ = 21^\circ - 3^\circ = 18^\circ \times 5 = 90 \text{ kg/m}^2$

Sobrecarga = 50kg/m2 (mínimo)



PESO TOTAL DE LA EDIFICACIÓN			
PISOS	DIAGRAMA	MASA Tn	PESO Tn
PISO 1	D1	9.88	96.86
TOTAL		9.88	96.86

B. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C) y PERIODO FUNDAMENTAL (T)

✓ Factor de amplificación sísmica (C)

Para el cálculo del Factor de Amplificación Sísmica en los Análisis se consideró el periodo fundamental estimado en la Norma NTE. E.030, según:

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

Dónde: $T_p = 1.00$ seg.

T = periodo fundamental del edificio

✓ Periodo fundamental (T)

El periodo fundamental se debe obtener para cada dirección y se realizara con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_t}$$

h_n = altura total de la edificación

C_t = según lo especificado en norma E.030, Art. 17 (17.2.)

Sistema resistente al corte	C_t
Solo pórticos	35
Pórticos, cajas de ascensores, escaleras	45
Albañilería Confinada	60

Dirección	C_t	H_n	$T = \frac{H_n}{C_t}$	C	$\frac{C}{R} \geq 0.125$
C X – X	35	4.37	0.125	2.5	0.3125
Y – Y	60	4.37	0.073	2.5	0.833

FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)

La fuerza cortante basal (V) correspondiente a cada dirección de análisis según la norma E.030, Art. 17 (17.3), viene definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R} xP \quad \frac{C}{R} \geq 0.125$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis estático para ambas direcciones (**XX e YY**) realizado para los parámetros definidos anteriormente, para ello se utilizaron los periodos obtenidos del análisis modal.

VALOR DEL CORTANTE BASAL “ X ”		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	8	Factor de reducción – Pórticos
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	35	Pórticos
C	2.50	$T < T_p$ entonces C = 2.5
T	0.248	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.23031	Factor
P	96.86	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	22.48	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.3125	> 0.125

VALOR DEL CORTANTE BASAL “ Y ”		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	3	Factor de reducción – Albañilería confinada
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	60	Albañilería confinada
C	2.50	$T < T_p$ entonces C = 2.5
T	0.075	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.61875	Factor
P	96.86	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	59.93	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.8333	> 0.125

DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ELEVACIÓN

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i , correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

$$F_1 = \alpha_i \cdot v$$

$$\alpha_1 = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^N P_i(h_i)^j}$$

Fi de cortante de la tabla:

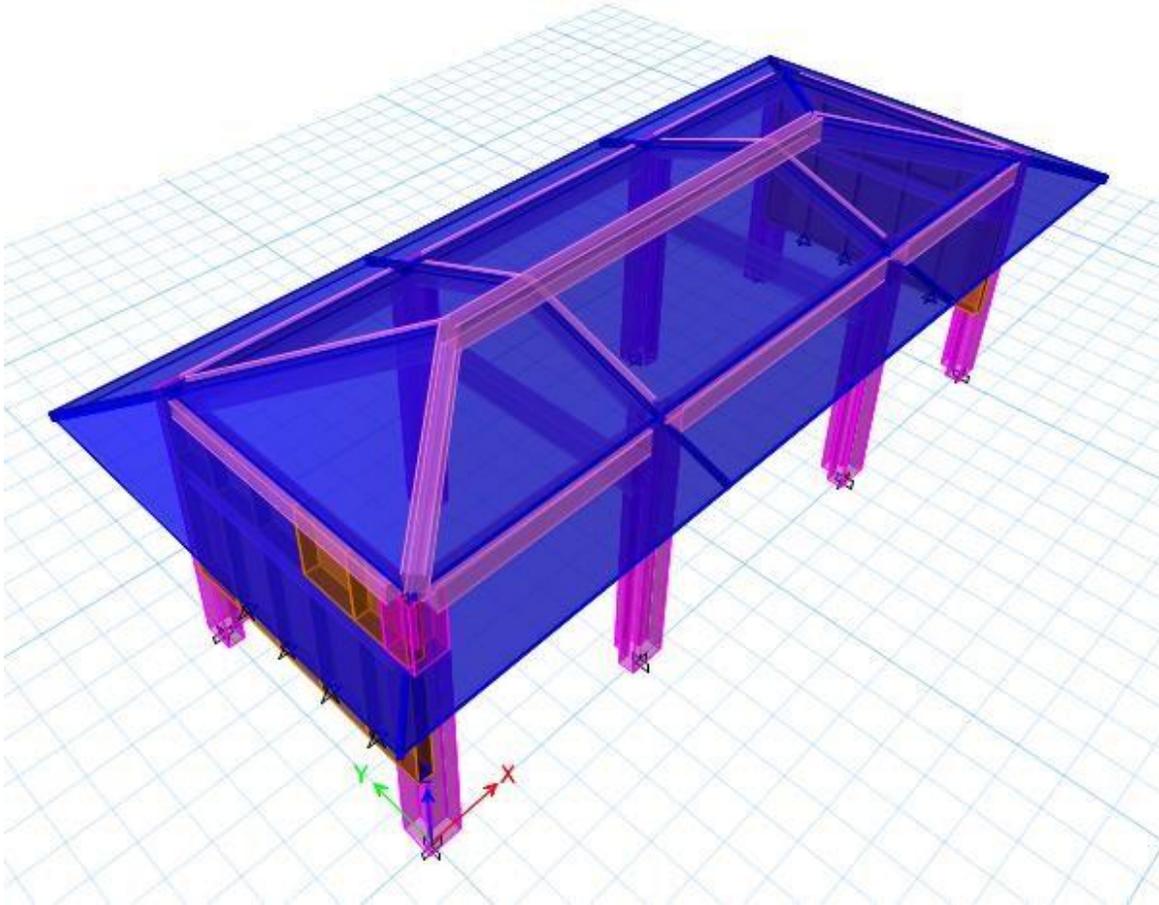
FUERZA SÍSMICA POR PISO "X - X"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc.	Fi	V
1	96.86	4.37 m	423.30	1.00	22.48	22.48
	96.8644		423.30	1.00	22.48	

FUERZA SÍSMICA POR PISO "Y - Y"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc.	Fi	V
1	96.86	4.37 m	423.30	1.00	59.93	59.93
	96.8644		423.30	1.00	59.93	

VISTA DE LA ESTRUCTURA EN 3D



E. CALCULO DE COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA

Story	Load Case/Combo	VX	VY
PISO 1	SISMO EXP YY	22.48	1
PISO 1	SISMO EXP XX	1	59.93
PISO 1	SX	22.23	0.000
PISO 1	SY	0.000	56.55

3.2.7.3 FUERZA CORTANTE PARA EL DISEÑO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de **combinación cuadrática** completa para todos los modos de vibración calculados.

De acuerdo a la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al **80%** del cortante estático para edificios regulares ni del **90%** para edificios irregulares. De acuerdo a esto se comparan los resultados obtenidos.

Para lograr esto, la Norma E.030 señala que los resultados del análisis dinámico (excepto desplazamientos) se deben escalar por el factor **f**, el cual representa la relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica, dicho factor debe ser siempre mayor a la unidad.

	CORTANTE ESTÁTICO ¹	CORTANTE DINÁMICO ²	0.8*CORT. ESTÁTICO ³	Coficiente de amplificación dinámica ^{3/2}
DIREC X-X	22.48	22.23	17.98	0.81
DIREC Y-Y	59.93	56.55	47.94	0.85

3.2.7.4. EVALUACIÓN:

A. CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES.-

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para calcular los máximos desplazamientos laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa y del eje más alejado.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis, Donde:

$\Delta i/h_e$ = Desplazamiento relativo de entrepiso, Además:

LIMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Material Predominante	$\Delta i/h_e$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010

B. DESPLAZAMIENTOS DE CENTROS DE MASA (POR NIVELES)

Desplazamiento de los entre pisos – Caso Estático.

BLOQUE 1

En "X – X"

Coefficiente de reducción **Rx = 8.00**

Deriva de entrepiso máxima permitida **= 0.007**

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story1	Derivas Max	X	0.004415	4	0

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp. Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	437.0 cm	0.3215592	1.9294	1.9294	0.0044	0.007

En “Y – Y”

Coefficiente de reducción $R_y = 3.00$

Deriva de entrepiso máxima permitida $= 0.005$

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story1	Derivas Max	Y	0.0005	22	11.3

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp.Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	437 cm	0.089	0.2003	0.2003	0.0048	0.005

Como se puede apreciar en ninguno de los dos sentidos de análisis se sobrepasa el valor dado por la norma E.030 – 2016, (X = Pórticos = 0.007, Y = Albañilería confinada = 0.005), y el valor máximo para la deriva de entrepiso en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.

C. JUNTA DE SEPARACIÓN SÍSMICA

La norma E.030 - 2016 nos menciona que el edificio debe estar separado de las estructuras vecinas una distancia **S** para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

El valor de **S** debe tomarse como el mayor de las siguientes expresiones:

✓ $S > 2/3$ de la suma de los desplazamientos de los bloques adyacentes

✓ $S = 0.006h \geq 0.03$ m Donde h – altura total del edificio (m)

$$S = 0.006 * 4.45 = 0.0267 \text{ m}$$

✓ $S > 3\text{cm}$

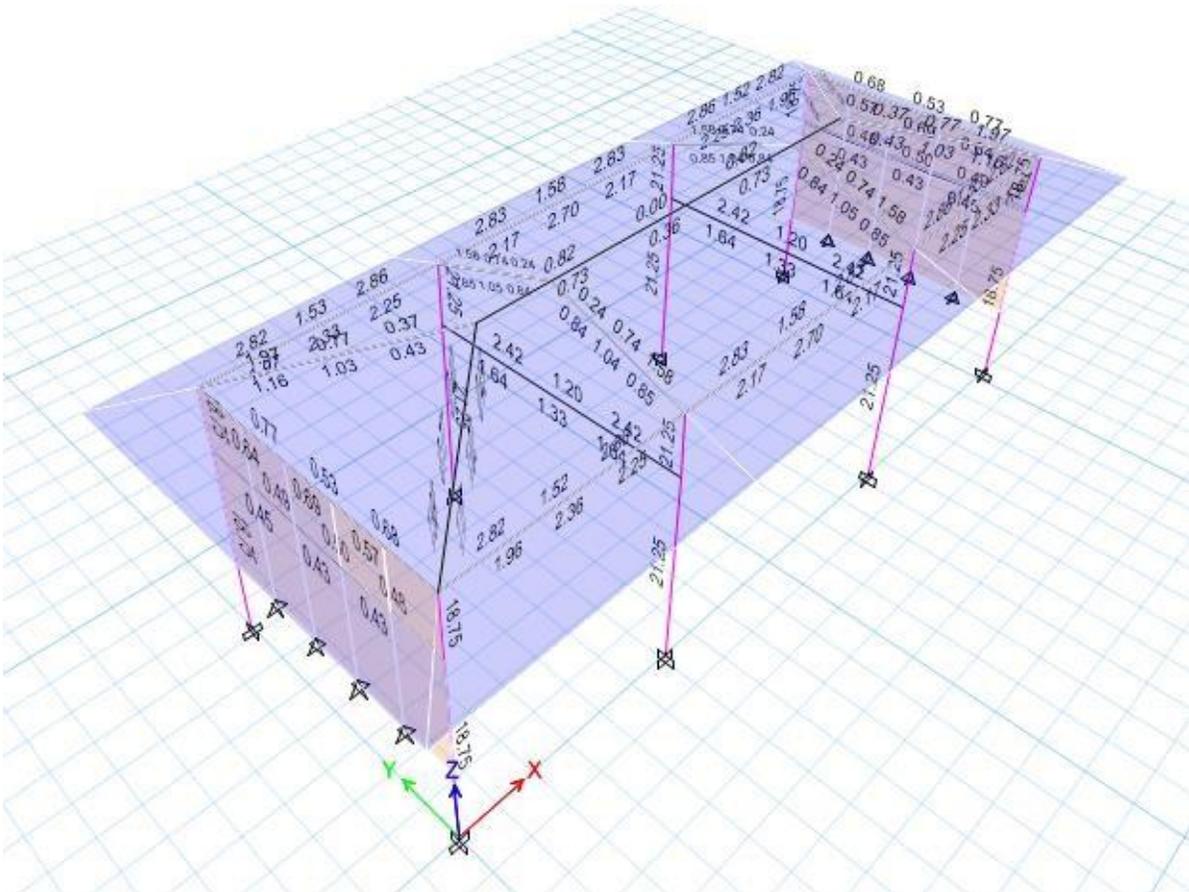
Además el edificio se debe retirar de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes o edificaciones, distancias no menores que:

✓ $D_{\min} = \frac{2}{3} \times (D_{\max}) = \frac{2}{3} \times 1.93 = 1.29 \text{ cm}$

✓ $D_{\min} = \frac{s}{2} = \frac{1.29}{2} = 0.645 \text{ cm}$

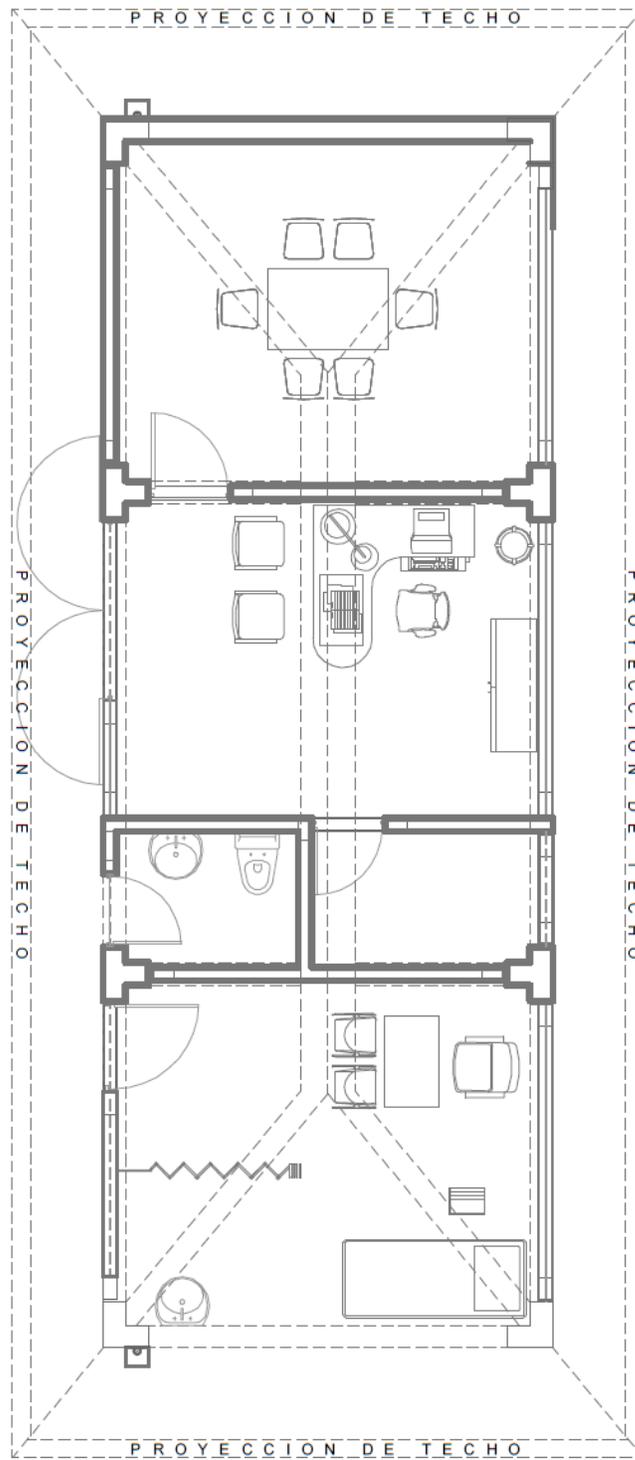
Finalmente se consideró una junta de separación sísmica de **3.0 cm**

3.2.7.5. ACERO DE LOS EMENTOS ESTRUCTURALES.



Como se puede apreciar los aceros corresponde a aceros mínimos

3.3. MODULO II: ARQUITECTURA Y CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA:



PRIMER PISO MODULO II

3.3.2 ESTADOS Y COMBINACIONES DE CARGAS:

A. ESTADOS DE CARGAS:

CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
SX y Sismo Espectral x	Fuerza sísmica en la dirección X – X con excentricidad 5%
SY y Sismo Espectral Y	Fuerza sísmica en la dirección Y – Y con excentricidad 5%

2.1.1 Cargas Muertas :

Elementos de concreto simple:	2.30 Tn/m ³
Elementos de concreto armado:	2.40 Tn/m ³

2.1.2 Cargas Vivas:

S/C Aulas =	250 Kg./m ²
S/C Talleres =	500 Kg./m ²
S/C Auditorio, gimnasios, etc =	De acuerdo a lugar de asamblea.
S/C Laboratorios =	300 Kg./m ²
S/C corredores y escaleras =	400 Kg./m ²

B. COMBINACIONES DE CARGAS:

De acuerdo a las Normas NTE. E060 art. 9.2:

Combinación 1	$U = 1,4 CM + 1,7 CV$
Combinación 2	$U = 1,25 CM + 1.25 CV + Sx$
Combinación 3	$U = 1,25 CM + 1.25 CV + Sx$
Combinación 4	$U = 1,25 CM + 1.25 CV + Sy$
Combinación 5	$U = 1,25 CM + 1.25 CV + Sy$
Combinación 6	$U = 0,90 CM + Sx$
Combinación 7	$U = 0,90 CM + Sx$
Combinación 8	$U = 0,90 CM + Sy$
Combinación 9	$U = 0,90 CM + Sy$
Combinación 10	Comb1, Comb2, Comb3, Comb4, Comb5, Comb6, Comb7, Comb8 y Comb9

3.2.7. ANÁLISIS SÍSMICOS:

3.2.7.1. FACTORES PARA EL ANÁLISIS

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se encuentran infinitamente rígidos en sus planos.

Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismo resistente (NTE E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:

A. FACTOR DE ZONA

La edificación se encuentra situada en el Distrito de Morrope de perteneciente a la Región de Lambayeque, la norma **E.030 – 2016** establece que dicho distrito se encuentra Zonificada en la **Zona 4** según lo establecido en el artículo 2.1 de la norma mencionada anteriormente. Como se muestra a continuación:



ZONA	FACTOR DE ZONA – (g)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

$Z_4 = 0.45$ (Zona sísmica 4: Morrope)

B. PARÁMETROS DE SITIO

El tipo de suelo donde se situará la edificación corresponde a unos suelos blandos. Expuesto lo anterior, para el análisis de la edificación debemos definir los parámetros que le corresponden según su ubicación geográfica y características de la zona.

Para un $S_3 = 1.10$ corresponde un $T_p = 1.00$ y $T_I = 1.60$

CONDICIONES GEOTÉCNICAS (S y TP)

TIPO DE SUELO "S" - TABLA N° 3				
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

PERÍODOS “TP” Y “TL” - TABLA N° 4				
	S0	S1	S2	S3
T_P (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
T_L (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

C. PARÁMETROS ESTRUCTURALES

✚ CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN (U)

Esta categoría al igual que las demás, es de mucha importancia ya que depende del uso que se le ira a asignar a la edificación, así como también de la importancia de la estructura. La edificación a modelar, a la cual está referida esta memoria de cálculo es para Centro de educación la cual clasifica como **edificaciones esenciales, de Categoría A**, por lo que se tiene: **U = 1.5**

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
CATEGORÍA A Edificaciones esenciales	A1: Hospitales, centros de salud.	*
	A2: Cuarteles de bomberos, policías, reservorios etc.	1.5
CATEGORÍA B Edificaciones importantes	Teatros, estadios, centros Comerciales, etc.	1.3
CATEGORÍA C Edificaciones comunes	Viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes	1.0

✚ CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

La norma E.030, artículo 11, clasifica a las estructuras como regulares o irregulares de acuerdo a la influencia que sus características arquitectónicas tendrán en su comportamiento sísmico. Según lo expuesto en la norma: **NTP E.030, Art. 11b**

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	0.75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	
Irregularidad Extrema de Rigidez	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia	
Irregularidad de Masa o Peso	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	0.60
No existe irregularidad en Altura	1.00

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional	0.75
Irregularidad Torsional Extrema	0.60
Esquinas Entrantes	0.90
Discontinuidad del Diafragma	0.85
Sistemas no Paralelos	0.90
No existe irregularidad en Planta	1.00

En el caso de nuestra estructura, clasifica dentro de la categoría de **estructura regular**.

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SÍSMICA (R)

Para determinar **R** depende del sistema estructural empleado que se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente predominante en cada dirección tal como lo indica la Norma E.030 – 2016 en la tabla N°7 del artículo 3.4 (**sistemas estructurales**).

Para el caso de la edificación que se está trabajando se considerara: **Sistema Aporticado en el eje “X”** donde se hará uso de un factor de reducción **Rox = 8**. Ubicado en la tabla siguiente:

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Sistema de Albañilería Confinada en el eje “Y”, es un sistema de albañilería confinada por donde se usara un factor de reducción de **R_{oY} =3**. Todo de acuerdo a la Norma E.030 – 2016.

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Como se menciona líneas arriba del presente informe, tenemos una estructura regular según la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente, los valores de **R_o** deben ser multiplicados por **I_a * I_p**, por lo tanto tenemos de los resultados obtenidos en las tablas anteriores:

$$R_x = 8 * I_p$$

$$R_x = 8 * 1 = 8$$

$$R_y = 3 * I_p$$

$$R_y = 3 * 1 = 3$$

3.3.5. ANÁLISIS DINÁMICO

A. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030 – 2016, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y luego compararlos con los resultados de un análisis estático.

El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo historia.

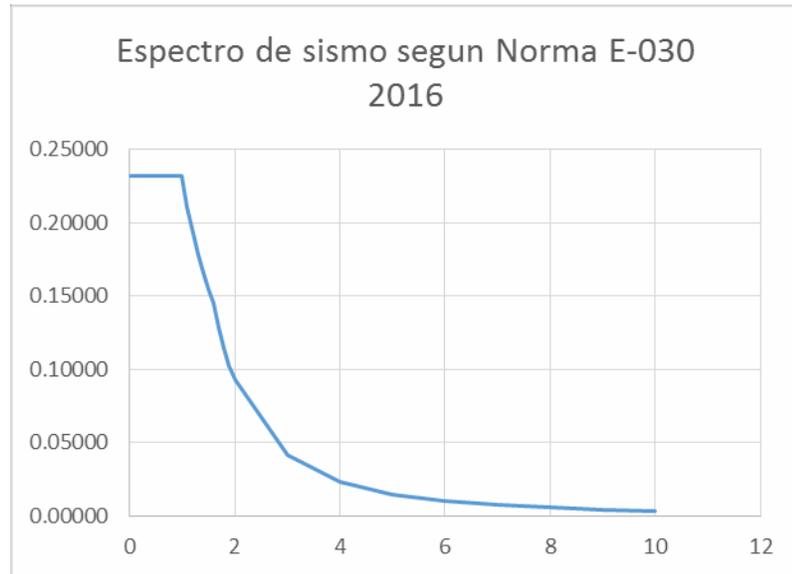
Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

Aceleración espectral:	$S_a = \frac{ZUCS}{R} \times g$
Gravedad:	$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$
Factor de amplificación sísmica:	$C = T < T_p \implies C = 2.5$

T_p = periodo del suelo (encontrado en la página 09 del presente informe)

Grafica del espectro de sismo en el eje "X", donde se tiene un sistema Aporticado:

T	Sa
0.01	0.23203
0.02	0.23203
0.03	0.23203
0.04	0.23203
0.05	0.23203
0.06	0.23203
0.07	0.23203
0.08	0.23203
0.09	0.23203
0.1	0.23203
0.2	0.23203
0.3	0.23203
0.4	0.23203
0.5	0.23203
0.6	0.23203
0.7	0.23203
0.8	0.23203
0.9	0.23203
1	0.23203
1.1	0.21094
1.2	0.19336
1.3	0.17849
1.4	0.16574
1.5	0.15469
1.6	0.14502
1.7	0.12846
1.8	0.11458
1.9	0.10284
2	0.09281



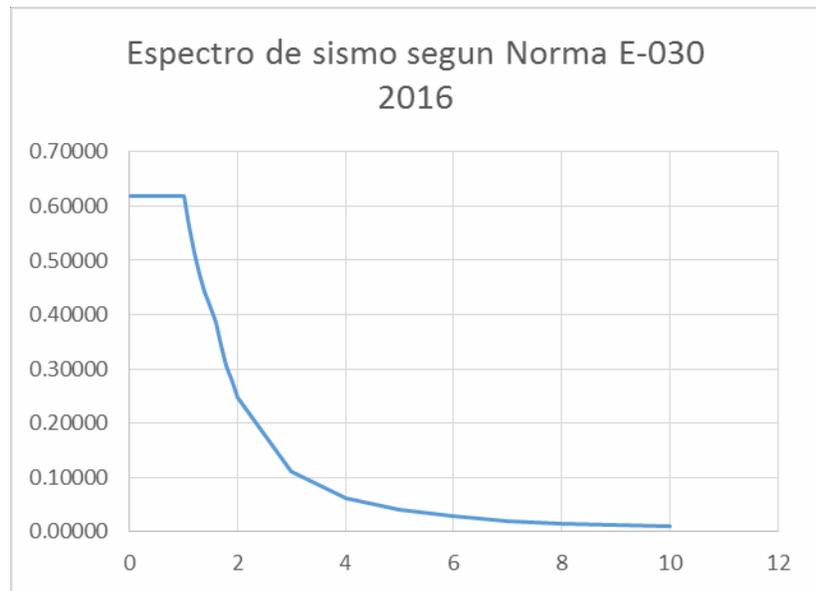
$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2}\right)$$

Grafica del espectro de sismo en el eje “Y”, donde se tiene un Sistema de Albañilería confinada:

T	Sa
0.01	0.61875
0.02	0.61875
0.03	0.61875
0.04	0.61875
0.05	0.61875
0.06	0.61875
0.07	0.61875
0.08	0.61875
0.09	0.61875
0.1	0.61875
0.2	0.61875
0.3	0.61875
0.4	0.61875
0.5	0.61875
0.6	0.61875
0.7	0.61875
0.8	0.61875
0.9	0.61875
1	0.61875
1.1	0.56250
1.2	0.51563
1.3	0.47596
1.4	0.44196
1.5	0.41250
1.6	0.38672
1.7	0.34256
1.8	0.30556
1.9	0.27424
2	0.24750



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

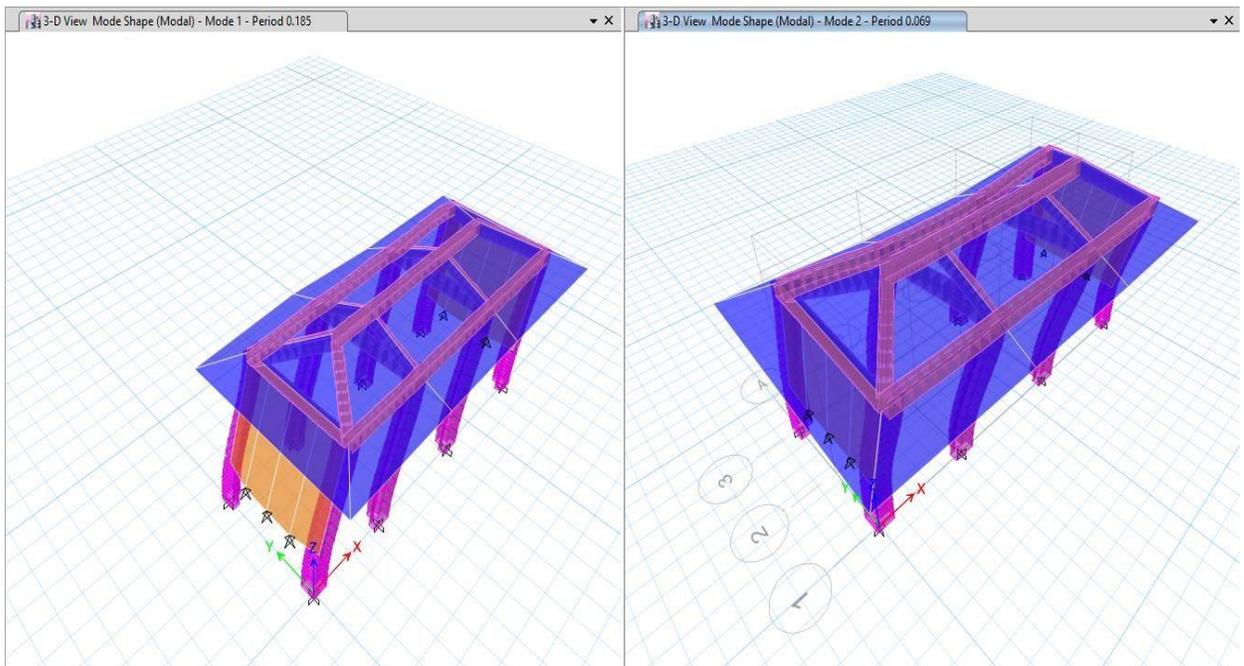
$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2}\right)$$

C. PERIODOS Y MASA PARTICIPANTES

Los Periodos y la masa participante calculados mediante un análisis dinámico para 3 modos de vibración. El cálculo del número de modos de vibración según la estructura, se debe al número de pisos que se construirán y por cada Nivel se tendrá 1 modos (**1 nivel = 3 modos**).

El resultado de los modos obtenidos al analizar la estructura en ETABS se presentan a continuación:



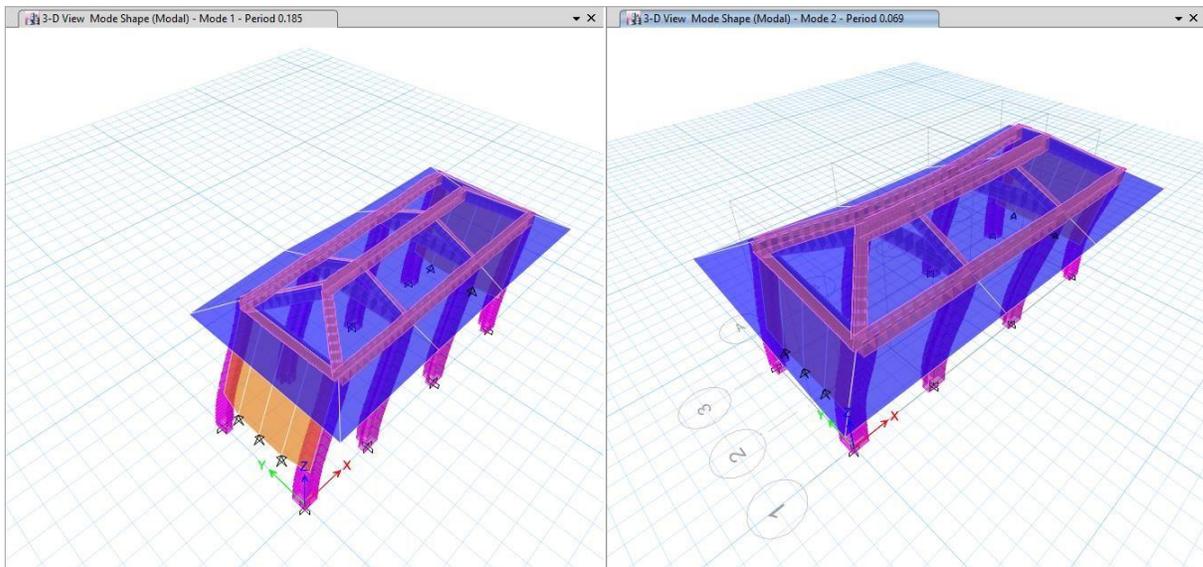
	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
▶	Modal	1	0.185	0.9999	0	0	0.9999	0	0
	Modal	2	0.069	0	0.9875	0	0.9999	0.9875	0
	Modal	3	0.058	0	0.0006	0	0.9999	0.9881	0

En la tabla anterior obtenida del análisis en el ETABS se muestra los diferentes periodos para cada modo de vibración así como el porcentaje participativo de masa. El periodo fundamental de la estructura en la dirección X - X queda definido por el modo **1** y en la dirección Y-Y por el modo **2**.

Los valores de la respuesta elástica máxima esperada (**r**), que pueden ser esfuerzos o deformaciones, que arroja el ETABS han sido calculados como una combinación del efecto conjunto de todos los modos de vibración (**ri**) obtenidos. La norma E030, Art. 18 (18.2 (c)), establece el criterio de superposición modal, en función de la suma de valores absolutos y la media cuadrática usando la siguiente expresión:

$$r = 0.25x \sum_{i=1}^m |r_i| + 0.75x \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima se podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa (**CQC**) de los valores calculados para cada modo, el cual calcula automáticamente el programa ETABS y en tal caso se sugiere emplearla con **5%** de amortiguamiento.



PARA: Mode 1: Periodo 0.185 seg. En dirección: X - X

Mode 2: Periodo 0.069 seg. En dirección: Y - Y

3.3.6. ANÁLISIS ESTÁTICO

Se calculara el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la estructura y el factor de ampliación Dinámica (C).

A. PESO SÍSMICO DE LA ESTRUCTURA (P)

La estructura clasifico como **categoría A** según la norma E.030 (*categoría sistema estructural y regularidad de las edificaciones*), por lo que se ha considerado para el análisis sísmico a la carga permanente más el 50% de la carga viva (**100% CM + 50% CV**). En azoteas y techo en general se considera el 25% de la carga viva (**100% CM + 50% CV + 25% CA**).

Porcentajes (%) de Carga Viva

Tipo	%	Carga
A y B	50	Viva
C	25	Viva
Deposito	80	Peso total almacenable
Azotea, Techo	25	Viva
Tanques, silos	100	Peso total almacenable

Cuadro de norma E.030, Art. 13: para encontrar C

CATEGORÍA Y ESTRUCTURA DE LAS EDIFICACIONES			
Categoría de la edificación	Regularidad Estructural	Zona	Sistema Estructural
A(*) (*)	Regular	3	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		2 y 1	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o

			confinada, sistema dual
B	Regular o Irregular	3 y 2	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		1	Cualquier sistema
C	Regular o Regular	3,2 y 1	Cualquier sistema

CARGA MUERTA:

El valor de las Cargas Muertas empleadas comprende el peso propio de los elementos estructurales (aligerado, vigas, columnas, placas, muros, etc.) según características descritas en la norma E.020, Art. 2 (**Cargas muertas**); además del peso de los acabados, según:

Peso Muerto: (Sobre carga)

Acabados : 150 kg/m²

Albañilería : 1350 kg/m²

CARGA VIVA: El valor de Carga Viva empleada es de:

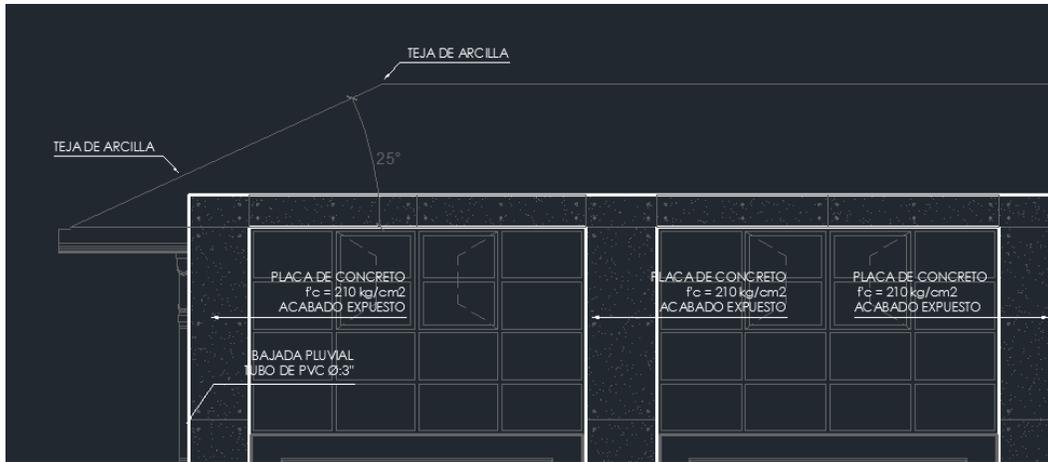
Para techos inclinados hasta 3°: 100 kg/m²

Para techos inclinados mayores 3°: reducir 5 kg/m² por cada grado de pendiente

de 50 kg/m² Encima de 3°, hasta un mínimo

Techo a 4 aguas:

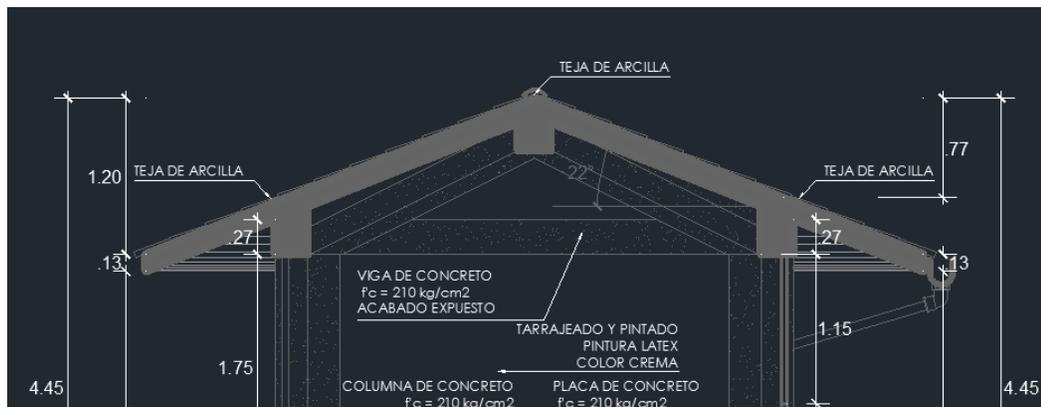
Inclinación eje X-X



Sobrecarga techo inclinado de $25^\circ = 25^\circ - 3^\circ = 22^\circ \times 5 = 110 \text{ kg/m}^2$

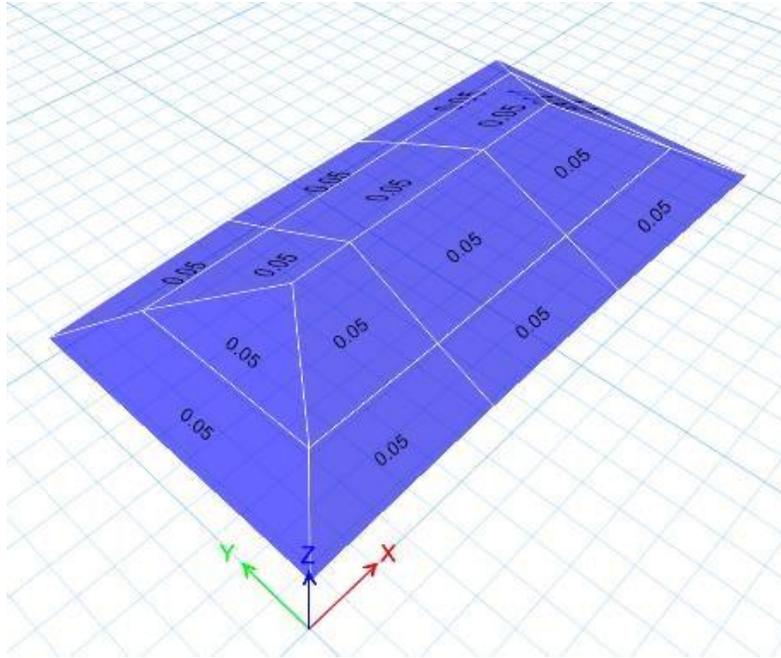
Sobrecarga = 50kg/m² (mínimo)

Inclinación eje Y-Y



Sobrecarga techo inclinado de $22^\circ = 22^\circ - 3^\circ = 19^\circ \times 5 = 95 \text{ kg/m}^2$

Sobrecarga = 50kg/m² (mínimo)



PESO TOTAL DE LA EDIFICACIÓN			
PISOS	DIAGRAMA	MASA Tn	PESO Tn
PISO 1	D1	7.00	68.66
TOTAL		7.00	68.66

D. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C) y PERIODO FUNDAMENTAL (T)

✓ Factor de amplificación sísmica (C)

Para el cálculo del Factor de Amplificación Sísmica en los Análisis se consideró el periodo fundamental estimado en la Norma NTE. E.030, según:

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

Dónde: $T_p = 1.00$ seg.

T = periodo fundamental del edificio

✓ Periodo fundamental (T)

El periodo fundamental se debe obtener para cada dirección y se realizara con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_t}$$

h_n = altura total de la edificación

C_t = según lo especificado en norma E.030, Art. 17 (17.2.)

Sistema resistente al corte	C_t
Solo pórticos	35
Pórticos, cajas de ascensores, escaleras	45
Albañilería Confinada	60

Dirección	C_t	H_n	$T = \frac{H_n}{C_t}$	C	$\frac{C}{R} \geq 0.125$
X – X	35	4.45	0.127	2.5	0.3125
Y – Y	60	4.45	0.074	2.5	0.833

C. FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)

La fuerza cortante basal (V) correspondiente a cada dirección de análisis según la norma E.030, Art. 17 (17.3), viene definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R} x P \quad \frac{C}{R} \geq 0.125$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis estático para ambas direcciones (**XX e YY**) realizado para los parámetros definidos anteriormente, para ello se utilizaron los periodos obtenidos del análisis modal.

VALOR DEL CORTANTE BASAL " X "		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	8	Factor de reducción – Pórticos
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	35	Pórticos
C	2.50	T < T_p entonces C = 2.5
T	0.185	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.23031	Factor
P	68.66	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	15.931	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.3125	> 0.125

VALOR DEL CORTANTE BASAL " Y "		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	3	Factor de reducción – Albañilería confinada
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	60	Albañilería confinada
C	2.50	T < T_p entonces C = 2.5
T	0.069	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.61875	Factor
P	68.66	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	42.483	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.8333	> 0.125

DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ELEVACIÓN

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i , correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

$$F_1 = \alpha_i \cdot v$$

$$\alpha_1 = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^N P_i(h_i)^j}$$

Fi de cortante de la tabla:

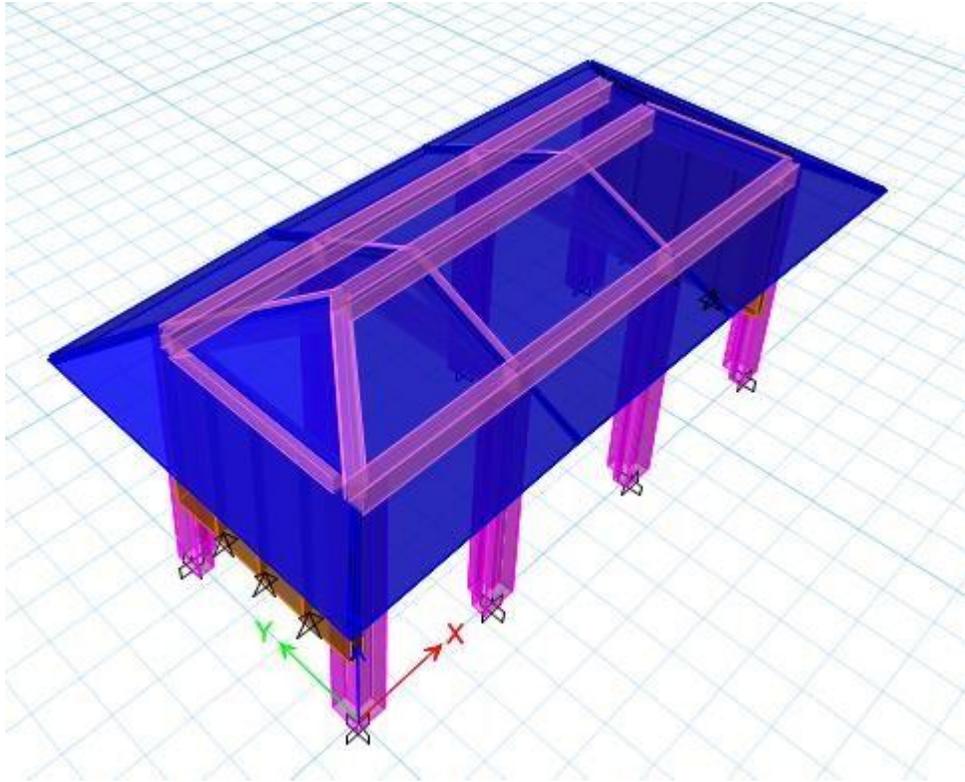
FUERZA SÍSMICA POR PISO "X - X"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc	Fi	V
1	68.66	4.45 m	305.54	1.00	15.93	15.93
	68.6601		305.54	1.00	15.93	

FUERZA SÍSMICA POR PISO "Y - Y"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc	Fi	V
1	68.66	4.45 m	305.54	1.00	42.48	42.48
	68.6601		305.54	1.00	42.48	

VISTA DE LA ESTRUCTURA EN 3D



E. CALCULO DE COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA

Story	Load Case/Combo	VX	VY
PISO 1	SISMO EXP YY	15.93	1
PISO 1	SISMO EXP XX	1	42.48
PISO 1	SX	15.93	0.000
PISO 1	SY	0.000	41.98

3.3.7. FUERZA CORTANTE PARA EL DISEÑO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de **combinación cuadrática** completa para todos los modos de vibración calculados.

De acuerdo a la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al **80%** del cortante estático para edificios regulares ni del **90%** para edificios irregulares. De acuerdo a esto se comparan los resultados obtenidos.

Para lograr esto, la Norma E.030 señala que los resultados del análisis dinámico (excepto desplazamientos) se deben escalar por el factor **f**, el cual representa la relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica, dicho factor debe ser siempre mayor a la unidad.

	CORTANTE ESTÁTICO¹	CORTANTE DINÁMICO²	0.8*CORT. ESTÁTICO³	Coefficiente de amplificación dinámica ^{3/2}
DIREC X-X	15.93	15.93	12.74	0.80
DIREC Y-Y	42.48	41.98	33.98	0.81

3.3.8 EVALUACIÓN:

3.1. CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES.-

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para calcular los máximos desplazamientos laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa y del eje más alejado.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis, Donde:

Δ_i/h_e = Desplazamiento relativo de entrepiso,

Además:

LIMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Material Predominante	$\Delta i/h_{ei}$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010

A. DESPLAZAMIENTOS DE CENTROS DE MASA (POR NIVELES)

Desplazamiento de los entre pisos – Caso Estático.

BLOQUE 1

En “X – X”

Coefficiente de reducción **Rx = 8.00**

Deriva de entrepiso máxima permitida **= 0.007**

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story 1	Derivas Max	X	0.002595	67	9.76

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp. Relativo	DERIV A	D.MAX
PISO 1	445.0 cm	0.192462 5	1.1548	1.1548	0.0026	0.007

En “Y – Y”

Coefficiente de reducción **Ry = 3.00**

Deriva de entrepiso máxima permitida **= 0.005**

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story1	Derivas Max	Y	0.000393	54	6.25

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp. Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	445 cm	0.0291475	0.1749	0.1749	0.0004	0.007

Como se puede apreciar en ninguno de los dos sentidos de análisis se sobrepasa el valor dado por la norma E.030 – 2016, (X = Pórticos = 0.007, Y = Albañilería confinada = 0.005), y el valor máximo para la deriva de entrepiso en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.

JUNTA DE SEPARACIÓN SÍSMICA

La norma E.030 - 2016 nos menciona que el edificio debe estar separado de las estructuras vecinas una distancia **S** para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

El valor de **S** debe tomarse como el mayor de las siguientes expresiones:

- ✓ $S > 2/3$ de la suma de los desplazamientos de los bloques adyacentes
- ✓ $S = 0.006h \geq 0.03 \text{ m}$ Donde h – altura total del edificio (m)

$$S = 0.006 \cdot 4.45 = 0.0267 \text{ m}$$

- ✓ $S > 3\text{cm}$

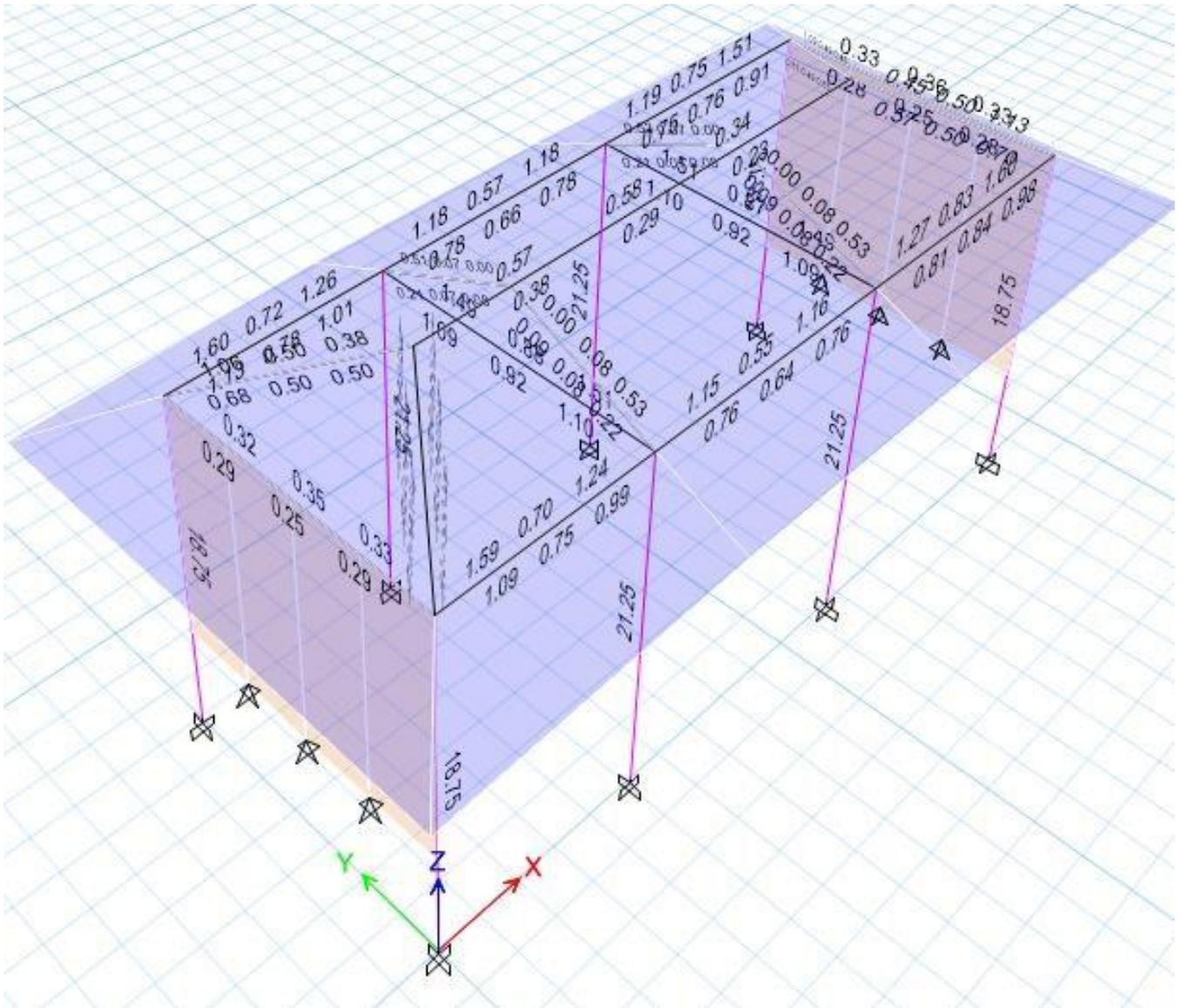
Además el edificio se debe retirar de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes o edificaciones, distancias no menores que:

$$✓ D \text{ min} = \frac{2}{3} \times (D \text{ max}) = \frac{2}{3} \times 1.15 = 0.77 \text{ cm}$$

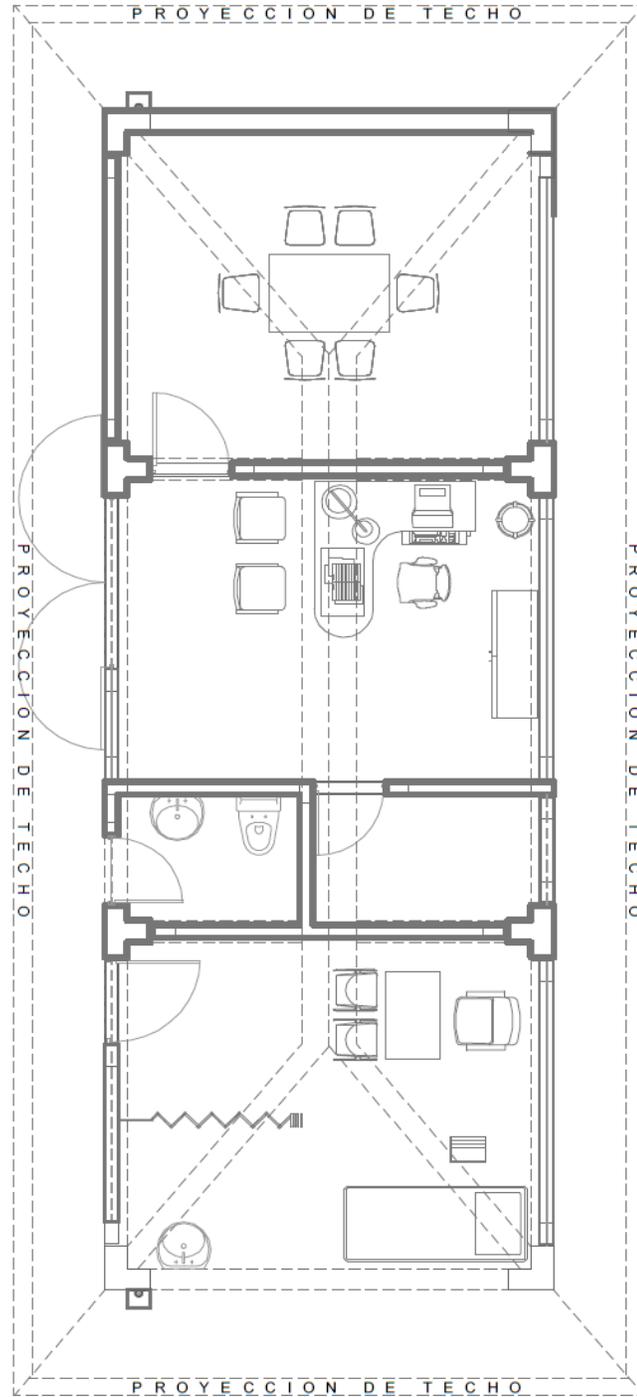
$$✓ D \text{ min} = \frac{s}{2} = \frac{0.77}{2} = 0.38 \text{ cm}$$

Finalmente se consideró una junta de separación sísmica de **3.0 cm**

3.3.9. ACERO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES



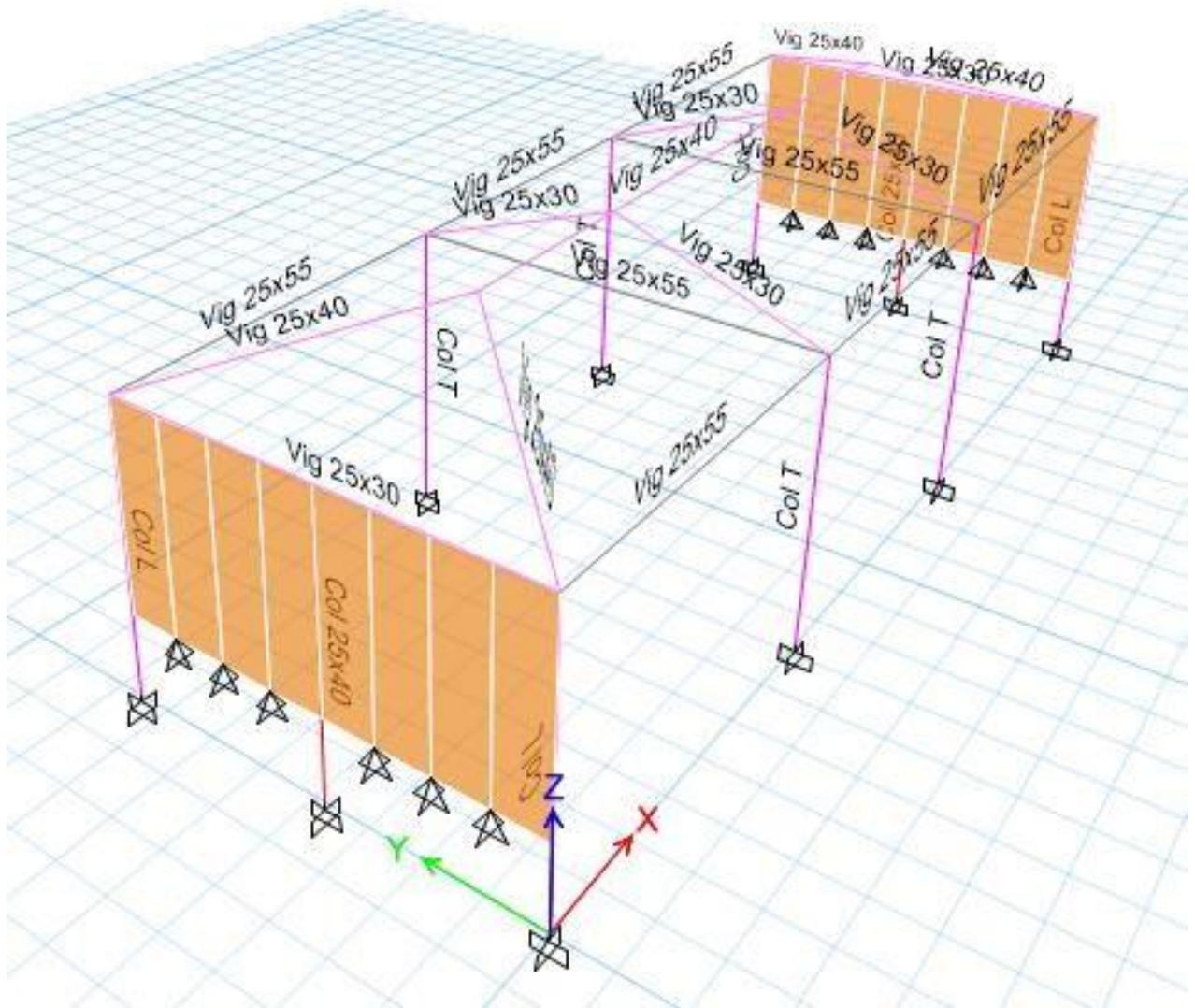
3.4. MODULO III=IV: ARQUITECTURA Y CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA:



MODULO III=IV- PRIMER PISO

3.4.1. ESTRUCTURACIÓN:

A. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (columnas, vigas y muros de albañilería confinada):



3.4.2. ESTADOS Y COMBINACIONES DE CARGAS:

A. ESTADOS DE CARGAS:

CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
SX y Sismo Espectral X	Fuerza sísmica en la dirección X – X con excentricidad 5%
SY y Sismo Espectral Y	Fuerza sísmica en la dirección Y – Y con excentricidad 5%

2.1.1 Cargas Muertas :

Elementos de concreto simple:	2.30 Tn/m ³
Elementos de concreto armado:	2.40 Tn/m ³

2.1.2 Cargas Vivas:

S/C Aulas =	250 Kg./m ²
S/C Talleres =	500 Kg./m ²
S/C Auditorio, gimnasios, etc =	De acuerdo a lugar de asamblea.
S/C Laboratorios =	300 Kg./m ²
S/C corredores y escaleras =	400 Kg./m ²

A. COMBINACIONES DE CARGAS:

De acuerdo a las Normas NTE. E060 art. 9.2:

Combinación 1	$U = 1,4 CM + 1,7 CV$
Combinación 2	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 3	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 4	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 5	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 6	$U = 0,90 CM + \square\square\square\square\square Sx$
Combinación 7	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square Sx$
Combinación 8	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square Sy$
Combinación 9	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square Sy$
Combinación 10	Comb1, Comb2, Comb3, Comb4, Comb5, Comb6, Comb7, Comb8 y Comb9

3.4.3. ANÁLISIS SÍSMICOS:

3.4.4 FACTORES PARA EL ANÁLISIS

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se encuentran infinitamente rígidos en sus planos.

Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismo resistente (NTE E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:

A. FACTOR DE ZONA

La edificación se encuentra situada en el Distrito de Morrope de perteneciente a la Región de Lambayeque, la norma **E.030 – 2016** establece que dicho distrito se encuentra Zonificada en la **Zona 4** según lo establecido en el artículo 2.1 de la norma mencionada anteriormente. Como se muestra a continuación:



ZONA	FACTOR DE ZONA – (g)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

$Z_4 = 0.45$ (Zona sísmica 4: Morrope)

B. PARÁMETROS DE SITIO

El tipo de suelo donde se situará la edificación corresponde a unos suelos blandos. Expuesto lo anterior, para el análisis de la edificación debemos definir los parámetros que le corresponden según su ubicación geográfica y características de la zona.

Para un $S_3 = 1.10$ corresponde un $T_p = 1.00$ y $T_I = 1.60$

CONDICIONES GEOTÉCNICAS (S y TP)

TIPO DE SUELO "S" - TABLA N° 3				
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

PERÍODOS “TP” Y “TL” - TABLA N° 4				
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
TL (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

C. PARÁMETROS ESTRUCTURALES

✚ CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN (U)

Esta categoría al igual que las demás, es de mucha importancia ya que depende del uso que se le ira a asignar a la edificación, así como también de la importancia de la estructura. La edificación a modelar, a la cual está referida esta memoria de cálculo es para Centro de educación la cual clasifica como **edificaciones esenciales, de Categoría A**, por lo que se tiene: **U = 1.5**

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
CATEGORÍA A Edificaciones esenciales	A1: Hospitales, centros de salud.	*
	A2: Cuarteles de bomberos, policías, reservorios etc.	1.5
CATEGORÍA B Edificaciones importantes	Teatros, estadios, centros Comerciales, etc.	1.3
CATEGORÍA C Edificaciones comunes	Viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes	1.0

✚ CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

La norma E.030, artículo 11, clasifica a las estructuras como regulares o irregulares de acuerdo a la influencia que sus características arquitectónicas tendrán en su comportamiento sísmico.

Según lo expuesto en la norma: **NTP E.030, Art. 11b**

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	0.75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	
Irregularidad Extrema de Rigidez	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia	
Irregularidad de Masa o Peso	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	0.60
No existe irregularidad en Altura	1.00

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional	0.75
Irregularidad Torsional Extrema	0.60
Esquinas Entrantes	0.90
Discontinuidad del Diafragma	0.85
Sistemas no Paralelos	0.90
No existe irregularidad en Planta	1.00

En el caso de nuestra estructura, clasifica dentro de la categoría de **estructura regular**.

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SÍSMICA (R)

Para determinar **R** depende del sistema estructural empleado que se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente predominante en cada dirección tal como lo indica la Norma E.030 – 2016 en la tabla N°7 del artículo 3.4 (**sistemas estructurales**). Para el caso de la edificación que se está trabajando se considerara:

Sistema Aporticado en el eje “X” donde se hará uso de un factor de reducción **Rox = 8**. Ubicado en la tabla siguiente:

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Sistema de Albañilería Confinada en el eje “Y”, es un sistema de albañilería confinada por donde se usara un factor de reducción de $R_oY = 3$. Todo de acuerdo a la Norma E.030 – 2016.

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Como se menciona líneas arriba del presente informe, tenemos una estructura regular según la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente, los valores de **R_o** deben ser multiplicados por **I_a** * **I_p**, por lo tanto tenemos de los resultados obtenidos en las tablas anteriores:

$$R_x = 8 * I_p$$

$$R_x = 8 * 1 = 8$$

$$R_y = 3 * I_p$$

$$R_y = 3 * 1 = 3$$

3.4.5. ANÁLISIS DINÁMICO

A. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030 – 2016, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y luego compararlos con los resultados de un análisis estático.

El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo historia.

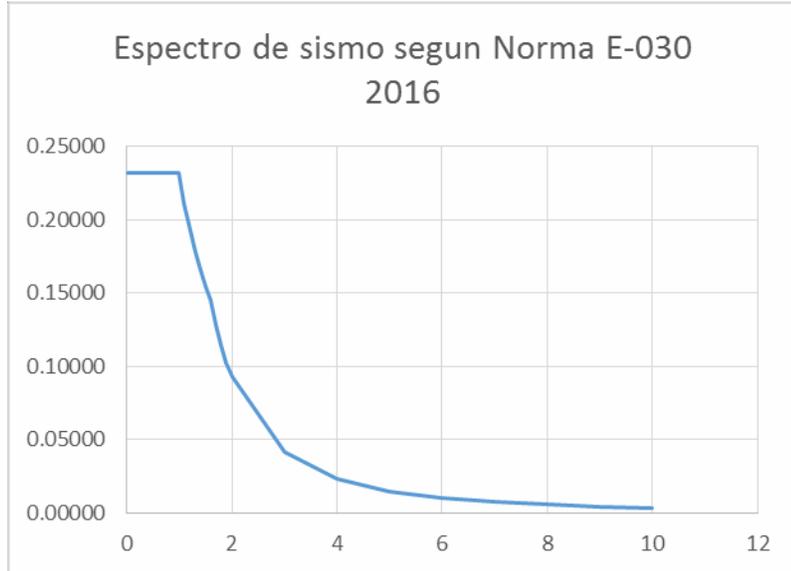
Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

Aceleración espectral:	$S_a = \frac{ZUCS}{R} * g$
Gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Factor de amplificación sísmica:	$C = T < T_p \implies C = 2.5$

T_p = periodo del suelo (encontrado en la página 09 del presente informe)

Grafica del espectro de sismo en el eje "X", donde se tiene un sistema Aporticado:

T	Sa
0.01	0.23203
0.02	0.23203
0.03	0.23203
0.04	0.23203
0.05	0.23203
0.06	0.23203
0.07	0.23203
0.08	0.23203
0.09	0.23203
0.1	0.23203
0.2	0.23203
0.3	0.23203
0.4	0.23203
0.5	0.23203
0.6	0.23203
0.7	0.23203
0.8	0.23203
0.9	0.23203
1	0.23203
1.1	0.21094
1.2	0.19336
1.3	0.17849
1.4	0.16574
1.5	0.15469
1.6	0.14502
1.7	0.12846
1.8	0.11458
1.9	0.10284
2	0.09281



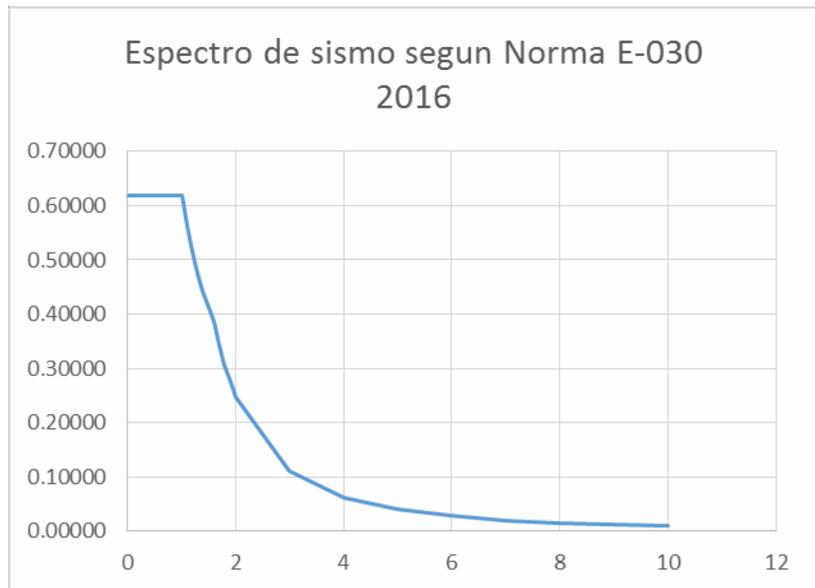
$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2}\right)$$

Grafica del espectro de sismo en el eje “Y”, donde se tiene un Sistema de Albañileria confinada:

T	Sa
0.01	0.61875
0.02	0.61875
0.03	0.61875
0.04	0.61875
0.05	0.61875
0.06	0.61875
0.07	0.61875
0.08	0.61875
0.09	0.61875
0.1	0.61875
0.2	0.61875
0.3	0.61875
0.4	0.61875
0.5	0.61875
0.6	0.61875
0.7	0.61875
0.8	0.61875
0.9	0.61875
1	0.61875
1.1	0.56250
1.2	0.51563
1.3	0.47596
1.4	0.44196
1.5	0.41250
1.6	0.38672
1.7	0.34256
1.8	0.30556
1.9	0.27424
2	0.24750



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

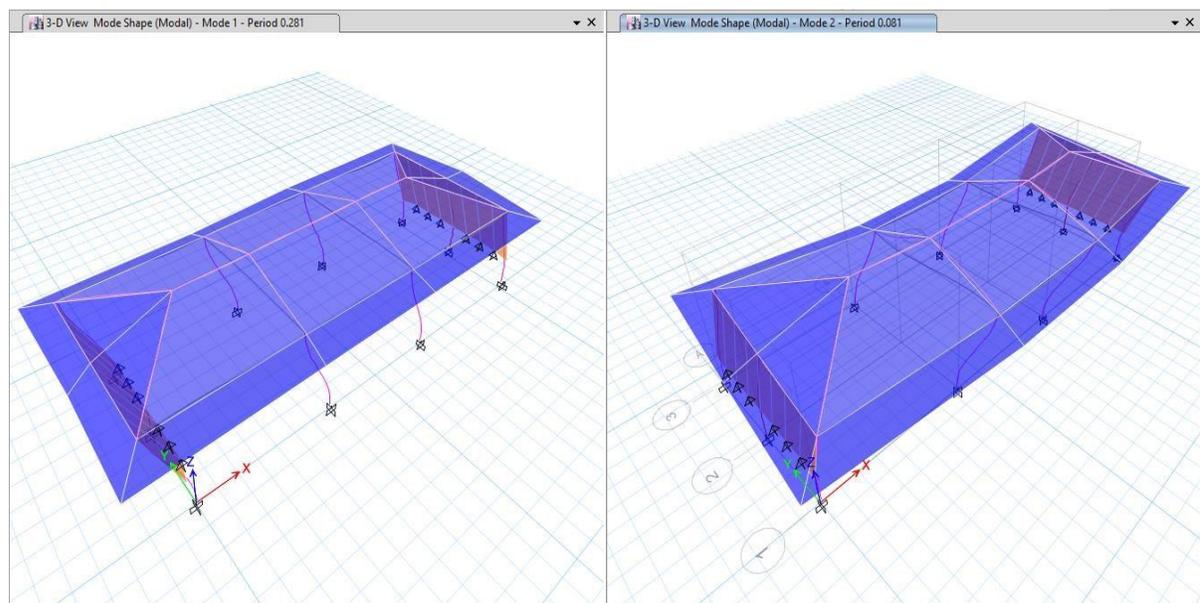
$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

E. PERIODOS Y MASA PARTICIPANTES

Los Periodos y la masa participante calculados mediante un análisis dinámico para 3 modos de vibración. El cálculo del número de modos de vibración según la estructura, se debe al número de pisos que se construirán y por cada Nivel se tendrá 1 modos (**1 nivel = 3 modos**).

El resultado de los modos obtenidos al analizar la estructura en ETABS se presentan a continuación:



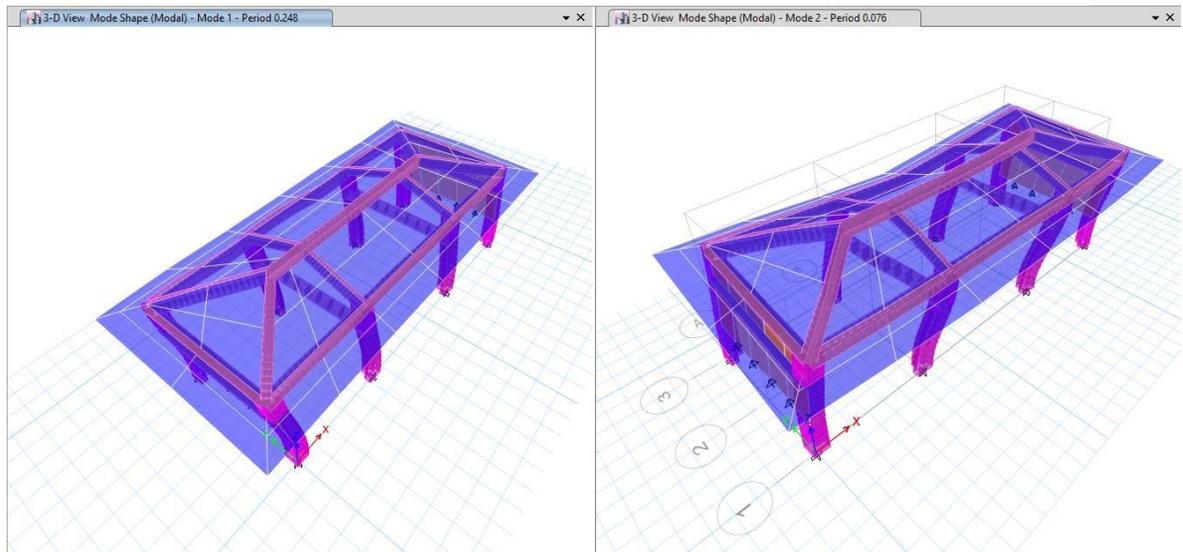
Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.281	0.9998	0	0	0.9998	0	0
Modal	2	0.081	0	0.9439	0	0.9998	0.9439	0
Modal	3	0.057	0	0	0	0.9998	0.9439	0

En la tabla anterior obtenida del análisis en el ETABS se muestra los diferentes periodos para cada modo de vibración así como el porcentaje participativo de masa. El periodo fundamental de la estructura en la dirección X - X queda definido por el modo 1 y en la dirección Y-Y por el modo 2.

Los valores de la respuesta elástica máxima esperada (**r**), que pueden ser esfuerzos o deformaciones, que arroja el ETABS han sido calculados como una combinación del efecto conjunto de todos los modos de vibración (**ri**) obtenidos. La norma E030, Art. 18 (18.2 (c)), establece el criterio de superposición modal, en función de la suma de valores absolutos y la media cuadrática usando la siguiente expresión:

$$r = 0.25x \sum_{i=1}^m |r_i| + 0.75x \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima se podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa (**CQC**) de los valores calculados para cada modo, el cual calcula automáticamente el programa ETABS y en tal caso se sugiere emplearla con **5%** de amortiguamiento.



PARA: **Mode 1:** Periodo **0.281 seg.** En dirección: **X - X**
 Mode 2: Periodo **0.081 seg.** En dirección: **Y - Y**

3.4.6. ANÁLISIS ESTÁTICO

Se calculara el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la estructura y el factor de ampliación Dinámica (C).

A. PESO SÍSMICO DE LA ESTRUCTURA (P)

La estructura clasifico como **categoría A** según la norma E.030 (categoría sistema estructural y regularidad de las edificaciones), por lo que se ha considerado para el análisis sísmico a la carga permanente más el 50% de la carga viva (**100% CM + 50% CV**). En azoteas y techo en general se considera el 25% de la carga viva (**100% CM + 50% CV + 25% CA**).

Porcentajes (%) de Carga Viva

Tipo	%	Carga
A y B	50	Viva
C	25	Viva
Deposito	80	Peso total almacenable
Azotea, Techo	25	Viva
Tanques, silos	100	Peso total almacenable

Cuadro de norma E.030, Art. 13: para encontrar C

CATEGORÍA Y ESTRUCTURA DE LAS EDIFICACIONES			
Categoría de la edificación	Regularidad Estructural	Zona	Sistema Estructural
A(*) (*)	Regular	3	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		2 y 1	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
B	Regular o Irregular	3 y 2	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		1	Cualquier sistema
C	Regular o Regular	3,2 y 1	Cualquier sistema

CARGA MUERTA:

El valor de las Cargas Muertas empleadas comprende el peso propio de los elementos estructurales (aligerado, vigas, columnas, placas, muros, etc.) según características descritas en la norma E.020, Art. 2 (**Cargas muertas**); además del peso de los acabados, según:

Peso Muerto: (Sobre carga)

Acabados : 150 kg/m²

Albañilería : 1350 kg/m²

CARGA VIVA: El valor de Carga Viva empleada es de:

Para techos inclinados hasta 3°: 100 kg/m²

Para techos inclinados mayores 3°: reducir 5 kg/m² por cada grado de pendiente

de 50 kg/m² Encima de 3°, hasta un mínimo

Techo a 4 aguas:

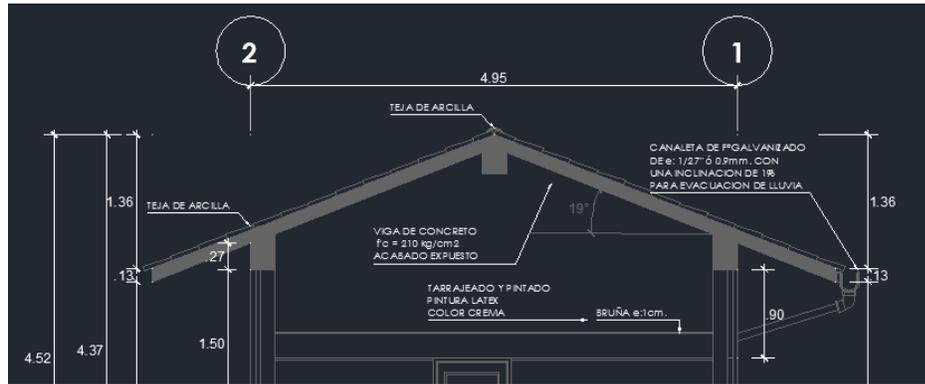
Inclinación eje X-X



Sobrecarga techo inclinado de 19° = 19° - 3° = 16° x 5 = 80 kg/m²

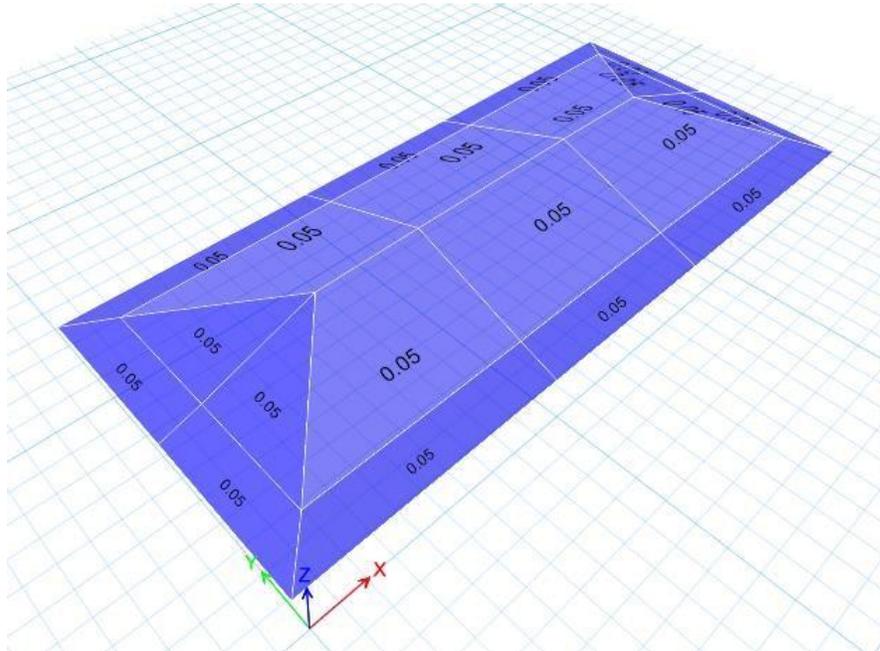
Sobrecarga = 50kg/m² (mínimo)

Inclinación eje Y-Y



Sobrecarga techo inclinado de $19^\circ = 19^\circ - 3^\circ = 16^\circ \times 5 = 80 \text{ kg/m}^2$

Sobrecarga = 50 kg/m^2 (mínimo)



PESO TOTAL DE LA EDIFICACIÓN			
PISOS	DIAGRAMA	MASA Tn	PESO Tn
PISO 1	D1	15.35	150.51
TOTAL		15.35	150.51

F. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C) y PERIODO FUNDAMENTAL (T)

✓ Factor de amplificación sísmica (C)

Para el cálculo del Factor de Amplificación Sísmica en los Análisis se consideró el periodo fundamental estimado en la Norma NTE. E.030, según:

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

Dónde: $T_p = 1.00$ seg.

T = periodo fundamental del edificio

✓ Periodo fundamental (T)

El periodo fundamental se debe obtener para cada dirección y se realizara con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_t}$$

h_n = altura total de la edificación

C_t = según lo especificado en norma E.030, Art. 17 (17.2.)

Sistema resistente al corte	C_t
Solo pórticos	35
Pórticos, cajas de ascensores, escaleras	45
Albañilería Confinada	60

Dirección	C_t	H_n	$T = \frac{H_n}{C_t}$	C	$\frac{C}{R} \geq 0.125$
X – X	35	4.99	0.1426	2.5	0.3125
Y – Y	60	4.99	0.0831	2.5	0.833

C. FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)

La fuerza cortante basal (V) correspondiente a cada dirección de análisis según la norma E.030, Art. 17 (17.3), viene definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R} x P \quad \frac{C}{R} \geq 0.125$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis estático para ambas direcciones (**XX e YY**) realizado para los parámetros definidos anteriormente, para ello se utilizaron los periodos obtenidos del análisis modal.

VALOR DEL CORTANTE BASAL “ X ”		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	8	Factor de reducción – Porticos
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	35	Porticos
C	2.50	T < Tp entonces C = 2.5
T	0.281	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.23031	Factor
P	150.51	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	34.92	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.3125	> 0.125

VALOR DEL CORTANTE BASAL " Y "		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	3	Factor de reducción – Albañilería confinada
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	60	Albañilería confinada
C	2.50	T < T_p entonces C = 2.5
T	0.081	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.61875	Factor
P	150.51	Peso total de estructura (tn)
V_{x-x}	93.13	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.8333	> 0.125

DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ELEVACIÓN

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

$$F_1 = \alpha_i \cdot v$$

$$\alpha_1 = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^N P_i(h_i)^j}$$

Fi de cortante de la tabla:

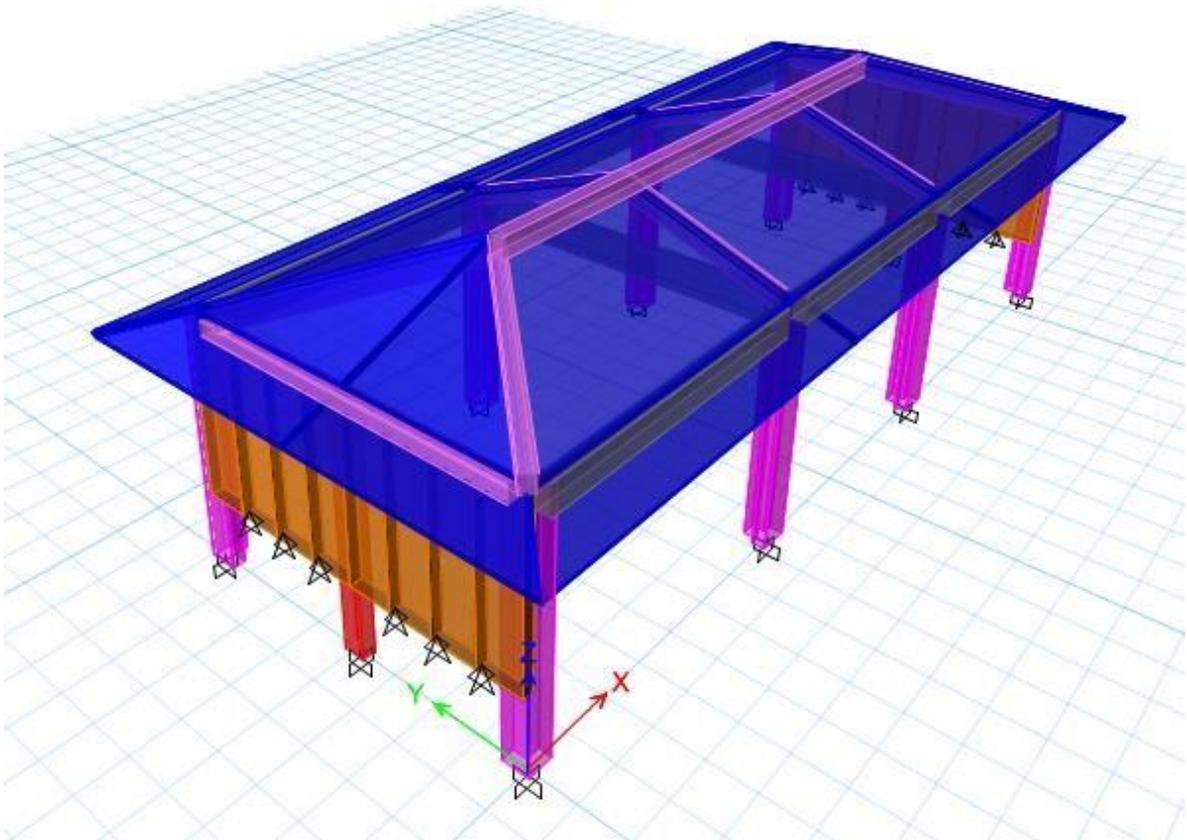
FUERZA SÍSMICA POR PISO "X - X"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc.	Fi	V
1	150.51	4.45 m	669.76	1.00	34.92	34.92
	150.5069		669.76	1.00	34.92	

FUERZA SÍSMICA POR PISO "Y - Y"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc.	Fi	V
1	150.51	4.45 m	669.76	1.00	93.13	93.13
	150.5069		669.76	1.00	93.13	

VISTA DE LA ESTRUCTURA EN 3D



E. CALCULO DE COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA

Story	Load Case/Combo	VX	VY
PISO 1	SISMO EXP YY	34.92	1
PISO 1	SISMO EXP XX	1	93.13
PISO 1	SX	34.92	0.000
PISO 1	SY	0.000	88.14

3.4.7 FUERZA CORTANTE PARA EL DISEÑO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de **combinación cuadrática** completa para todos los modos de vibración calculados.

De acuerdo a la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al **80%** del cortante estático para edificios regulares ni del **90%** para edificios irregulares. De acuerdo a esto se comparan los resultados obtenidos.

Para lograr esto, la Norma E.030 señala que los resultados del análisis dinámico (excepto desplazamientos) se deben escalar por el factor **f**, el cual representa la relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica, dicho factor debe ser siempre mayor a la unidad.

	CORTANTE ESTÁTICO ¹	CORTANTE DINÁMICO ²	0.8*CORT. ESTÁTICO ³	Coficiente de amplificación dinámica ^{3/2}
DIREC X-X	34.92	34.92	27.94	0.80
DIREC Y-Y	93.13	88.14	74.50	0.85

3.4.8. EVALUACIÓN:

A CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES.-

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para calcular los máximos desplazamientos laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa y del eje más alejado.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis, Donde:

$$\Delta i/h_e = \text{Desplazamiento relativo de entrepiso,}$$

Además:

LIMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Material Predominante	$\Delta i/h_{ei}$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010

B. DESPLAZAMIENTOS DE CENTROS DE MASA (POR NIVELES)

Desplazamiento de los entre pisos – Caso Estático.

BLOQUE 1

En "X - X"

Coefficiente de reducción $R_x = 8.00$

Deriva de entrepiso máxima permitida = **0.007**

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story1	Derivas Max	X	0.005774	3	0

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp. Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	445.0 cm	0.4282383	2.5694	2.5694	0.0058	0.007

En "Y - Y"

Coefficiente de reducción

$R_y = 3.00$

Deriva de entrepiso máxima permitida

$= 0.005$

TABLE: Story Drifts							
Story	Load Case/Combo			Directio n	Drift	Label	X m
Story 1	Derivas Max			Y	0.0006	4	0
PISO	ALTUR A	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp. Relativo	DERIVA	D.MAX	
PISO 1	445 cm	0.1176	0.2646	0.2646	0.0006	0.007	

Como se puede apreciar en ninguno de los dos sentidos de análisis se sobrepasa el valor dado por la norma E.030 - 2016, (X = Pórticos = 0.007, Y = Albañilería confinada = 0.005), y el valor máximo para la deriva de entrepiso en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.

🚧 JUNTA DE SEPARACIÓN SÍSMICA

La norma E.030 - 2016 nos menciona que el edificio debe estar separado de las estructuras vecinas una distancia **S** para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

El valor de **S** debe tomarse como el mayor de las siguientes expresiones:

- ✓ $S > 2/3$ de la suma de los desplazamientos de los bloques adyacentes
- ✓ $S = 0.006h \geq 0.03$ m Donde h – altura total del edificio (m)

$$S = 0.006 * 4.45 = 0.0267 \text{ m}$$

- ✓ $S > 3$ cm

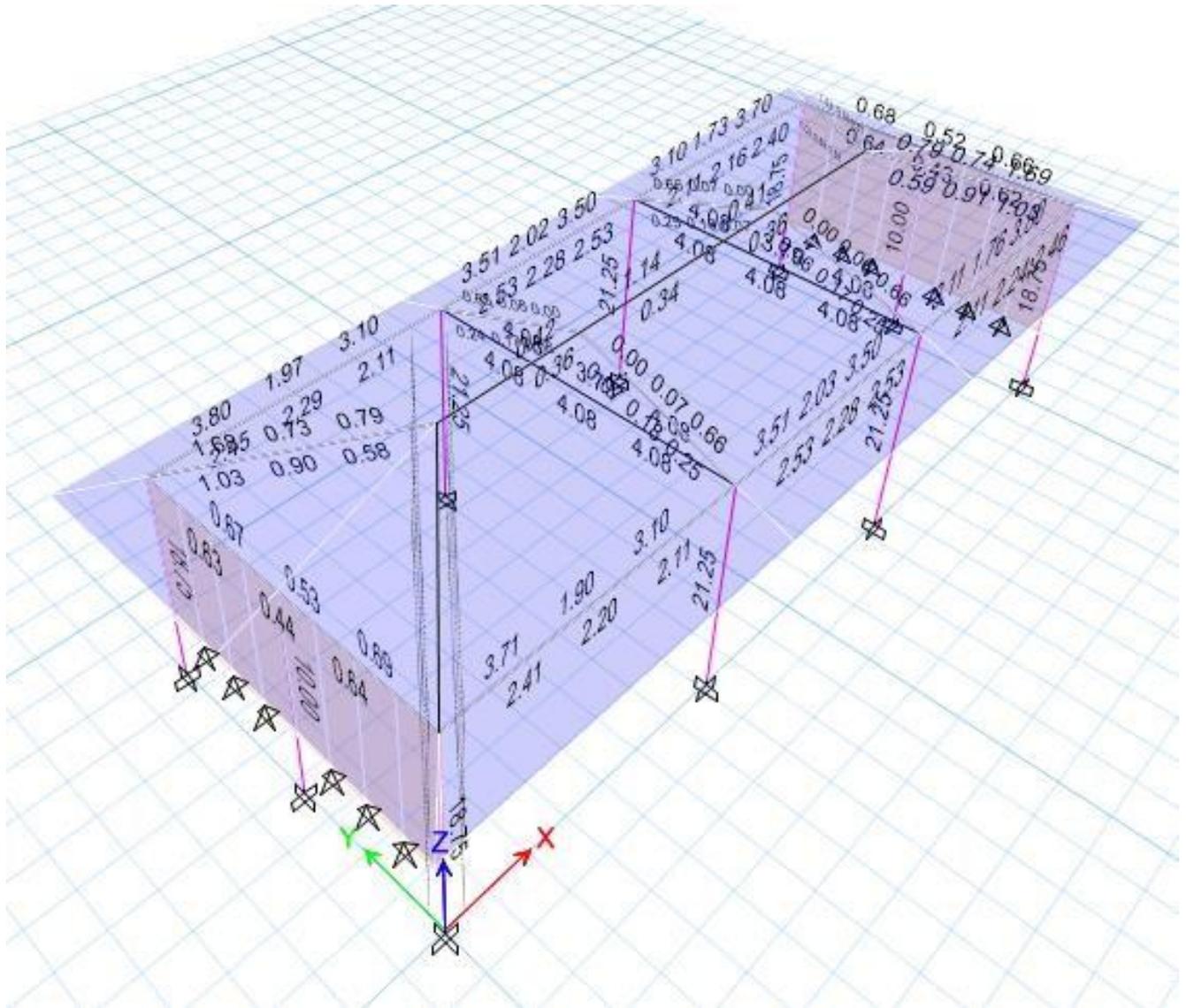
Además el edificio se debe retirar de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes o edificaciones, distancias no menores que:

$$✓ D \text{ min} = \frac{2}{3} x (D \text{ max}) = \frac{2}{3} x 2.65 = 1.77 \text{ cm}$$

$$✓ D \text{ min} = \frac{s}{2} = \frac{1.77}{2} = 0.88 \text{ cm}$$

Finalmente se consideró una junta de separación sísmica de **3.0 cm**.

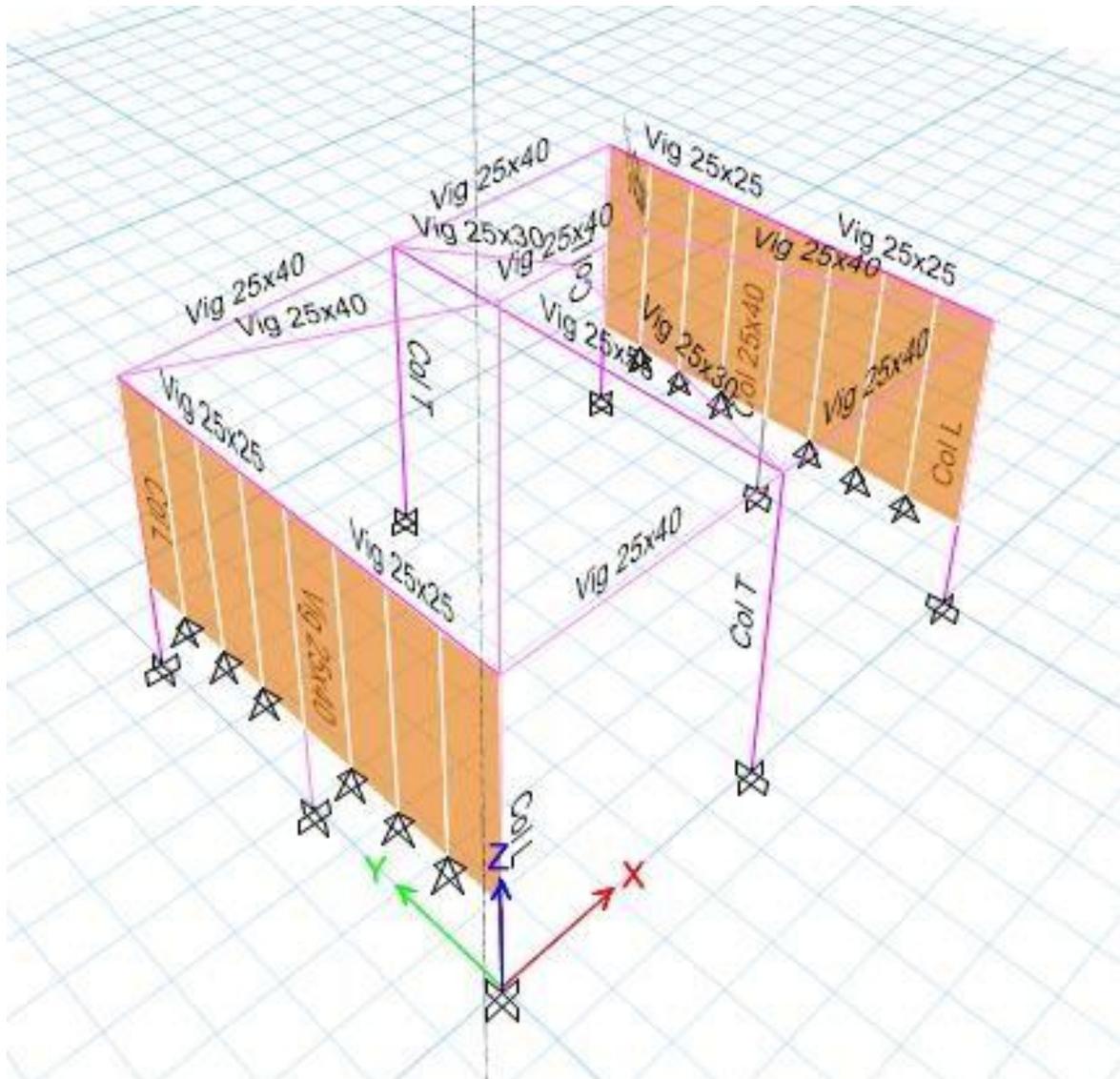
3.4.9. ACERO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES



Los aceros presentados son aceros mínimos

3.5.1. ESTRUCTURACIÓN:

B. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (columnas, vigas y muros de albañilería confinada):



3.5.2. ESTADOS Y COMBINACIONES DE CARGAS:

A. ESTADOS DE CARGAS:

CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
SX y Sismo Espectral Y	Fuerza sísmica en la dirección X – X con excentricidad 5%
SY y Sismo Espectral Y	Fuerza sísmica en la dirección Y – Y con excentricidad 5%

2.1.1 Cargas Muertas :

Elementos de concreto simple:	2.30 Tn/m ³
Elementos de concreto armado:	2.40 Tn/m ³

2.1.2 Cargas Vivas:

S/C Aulas =	250 Kg./m ²
S/C Talleres =	500 Kg./m ²
S/C Auditorio, gimnasios, etc =	De acuerdo a lugar de asamblea.
S/C Laboratorios =	300 Kg./m ²
S/C corredores y escaleras =	400 Kg./m ²

B. COMBINACIONES DE CARGAS:

De acuerdo a las Normas NTE. E060 art. 9.2:

Combinación 1	$U = 1,4 CM + 1,7 CV$
Combinación 2	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 3	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 4	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 5	$U = 1,25 CM + 1.25 CV \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 6	$U = 0,90 CM + \square\square\square\square\square Sx$
Combinación 7	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sx$
Combinación 8	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 9	$U = 0,90 CM \square\square\square\square\square\square Sy$
Combinación 10	Comb1, Comb2, Comb3, Comb4, Comb5, Comb6, Comb7, Comb8 y Comb9

3.5.3. ANÁLISIS SÍSMICOS:

3.5.4. FACTORES PARA EL ANÁLISIS

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se encuentran infinitamente rígidos en sus planos.

Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismo resistente (NTE E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:

A. FACTOR DE ZONA

La edificación se encuentra situada en el Distrito de Morrope de perteneciente a la Región de Lambayeque, la norma **E.030 – 2016** establece que dicho distrito se encuentra Zonificada en la **Zona 4** según lo establecido en el artículo 2.1 de la norma mencionada anteriormente. Como se muestra a continuación:



ZONA	FACTOR DE ZONA – (g)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

$Z_4 = 0.45$ (Zona sísmica 4: Morrope)

B. PARÁMETROS DE SITIO

El tipo de suelo donde se situará la edificación corresponde a unos suelos blandos.

Expuesto lo anterior, para el análisis de la edificación debemos definir los parámetros que le corresponden según su ubicación geográfica y características de la zona.

Para un $S_3 = 1.10$ corresponde un $T_p = 1.00$ y $T_I = 1.60$

CONDICIONES GEOTÉCNICAS (S y TP)

TIPO DE SUELO "S" - TABLA N° 3				
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

PERÍODOS “TP” Y “TL” - TABLA N° 4				
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
TL (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

C. PARÁMETROS ESTRUCTURALES

✚ CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN (U)

Esta categoría al igual que las demás, es de mucha importancia ya que depende del uso que se le ira a asignar a la edificación, así como también de la importancia de la estructura.

La edificación a modelar, a la cual está referida esta memoria de cálculo es para Centro de educación la cual clasifica como **edificaciones esenciales, de Categoría A**, por lo que se tiene: **U = 1.5**

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
CATEGORÍA A Edificaciones esenciales	A1: Hospitales, centros de salud.	*
	A2: Cuarteles de bomberos, policías, reservorios etc.	1.5
CATEGORÍA B Edificaciones importantes	Teatros, estadios, centros Comerciales, etc.	1.3
CATEGORÍA C Edificaciones comunes	Viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes	1.0

✚ CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

La norma E.030, artículo 11, clasifica a las estructuras como regulares o irregulares de acuerdo a la influencia que sus características arquitectónicas tendrán en su comportamiento sísmico.

Según lo expuesto en la norma: **NTP E.030, Art. 11b**

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	0.75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	
Irregularidad Extrema de Rigidez	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia	
Irregularidad de Masa o Peso	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	0.60
No existe irregularidad en Altura	1.00

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional	0.75
Irregularidad Torsional Extrema	0.60
Esquinas Entrantes	0.90
Discontinuidad del Diafragma	0.85
Sistemas no Paralelos	0.90
No existe irregularidad en Planta	1.00

En el caso de nuestra estructura, clasifica dentro de la categoría de **estructura regular**.

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SÍSMICA (R)

Para determinar **R** depende del sistema estructural empleado que se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente predominante en cada dirección tal como lo indica la Norma E.030 – 2016 en la tabla N°7 del artículo 3.4 (**sistemas estructurales**). Para el caso de la edificación que se está trabajando se considerara:

Sistema Aporticado en el eje “X” donde se hará uso de un factor de reducción **R_{ox} = 8**. Ubicado en la tabla siguiente:

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Sistema de Albañilería Confinada en el eje “Y”, es un sistema de albañilería confinada por donde se usara un factor de reducción de **R_{oY} =3**. Todo de acuerdo a la Norma E.030 – 2016.

R	SISTEMA ESTRUCTURAL	Coef Regular
	<u>Acero:</u>	
R1	Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8.0
R2	Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7.0
R3	Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6.0
R4	Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8.0
R5	Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6.0
R6	Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8.0
	<u>Concreto Armado:</u>	
R7	Pórticos	8.0
R8	Dual	7.0
R9	De muros estructurales	6.0
R10	Muros de ductilidad limitada	4.0
R11	<u>Albañilería Armada o Confinada.</u>	3.0
R12	<u>Madera (Por esfuerzos admisibles)</u>	7.0

Como se menciona líneas arriba del presente informe, tenemos una estructura regular según la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente, los valores de **R_o** deben ser multiplicados por **I_a * I_p**, por lo tanto tenemos de los resultados obtenidos en las tablas anteriores:

$$R_x = 8 * I_p$$

$$R_x = 8 * 1 = 8$$

$$R_y = 3 * I_p$$

$$R_y = 3 * 1 = 3$$

3.5.5. ANÁLISIS DINÁMICO

A. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030 – 2016, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y luego compararlos con los resultados de un análisis estático.

El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo historia.

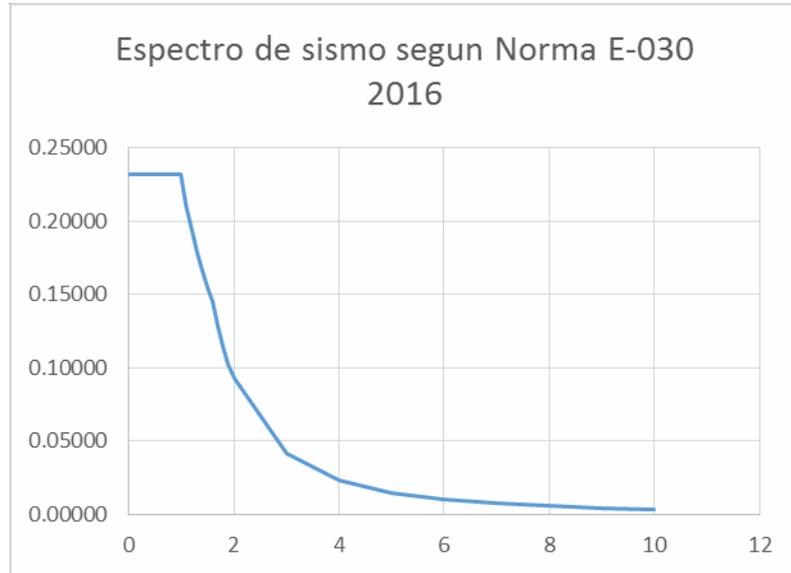
Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

Aceleración espectral:	$S_a = \frac{ZUCS}{R} \times g$
Gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Factor de amplificación sísmica:	$C = T < T_p \implies C = 2.5$

T_p = periodo del suelo (encontrado en la página 09 del presente informe)

Grafica del espectro de sismo en el eje “X”, donde se tiene un sistema Aporticado:

T	Sa
0.01	0.23203
0.02	0.23203
0.03	0.23203
0.04	0.23203
0.05	0.23203
0.06	0.23203
0.07	0.23203
0.08	0.23203
0.09	0.23203
0.1	0.23203
0.2	0.23203
0.3	0.23203
0.4	0.23203
0.5	0.23203
0.6	0.23203
0.7	0.23203
0.8	0.23203
0.9	0.23203
1	0.23203
1.1	0.21094
1.2	0.19336
1.3	0.17849
1.4	0.16574
1.5	0.15469
1.6	0.14502
1.7	0.12846
1.8	0.11458
1.9	0.10284
2	0.09281



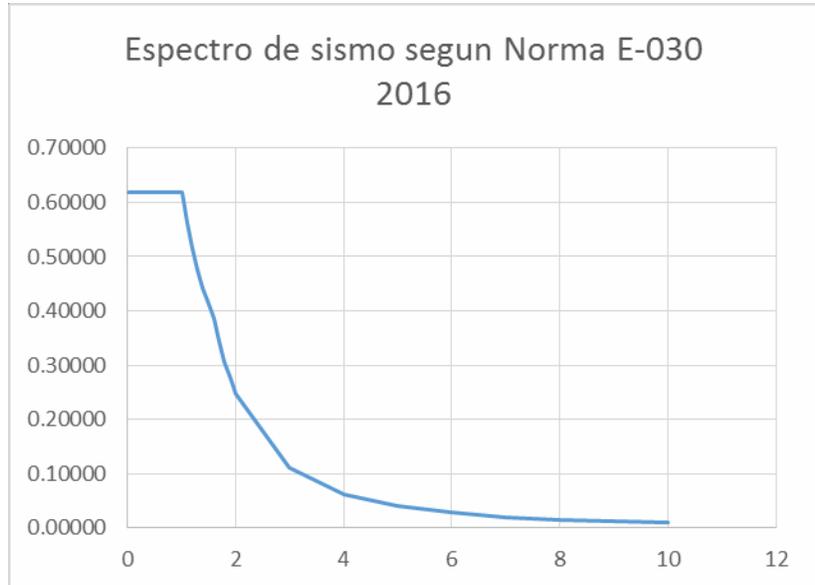
$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

Grafica del espectro de sismo en el eje “Y”, donde se tiene un Sistema de Albañileria confinada:

T	Sa
0.01	0.61875
0.02	0.61875
0.03	0.61875
0.04	0.61875
0.05	0.61875
0.06	0.61875
0.07	0.61875
0.08	0.61875
0.09	0.61875
0.1	0.61875
0.2	0.61875
0.3	0.61875
0.4	0.61875
0.5	0.61875
0.6	0.61875
0.7	0.61875
0.8	0.61875
0.9	0.61875
1	0.61875
1.1	0.56250
1.2	0.51563
1.3	0.47596
1.4	0.44196
1.5	0.41250
1.6	0.38672
1.7	0.34256
1.8	0.30556
1.9	0.27424
2	0.24750



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

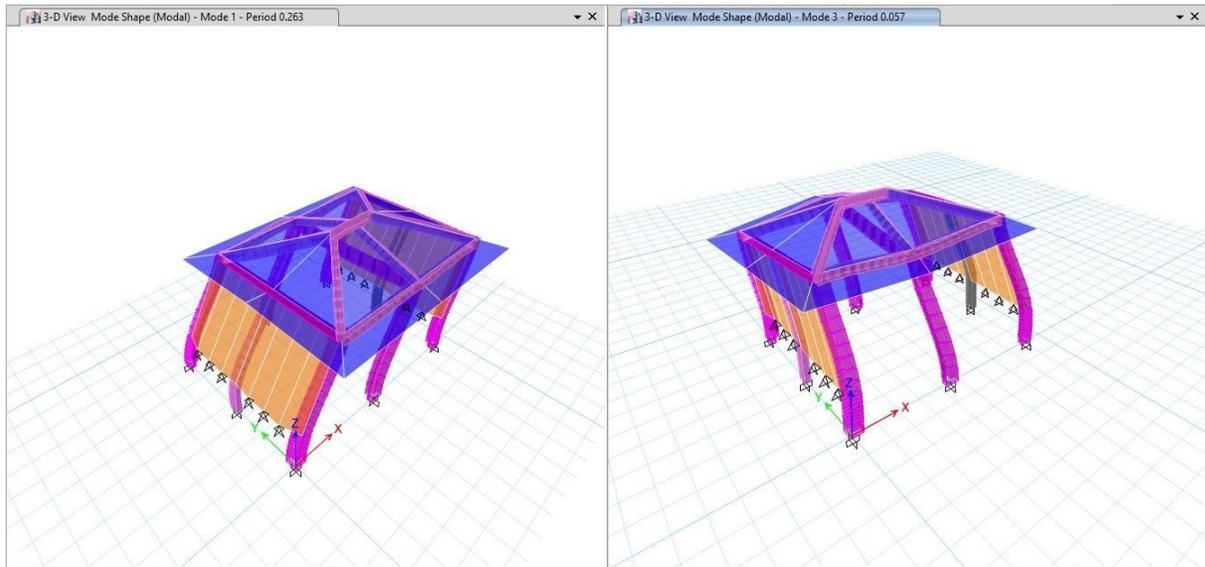
$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 * \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

G. PERIODOS Y MASA PARTICIPANTES

Los Periodos y la masa participante calculados mediante un análisis dinámico para 3 modos de vibración. El cálculo del número de modos de vibración según la

estructura, se debe al número de pisos que se construirán y por cada Nivel se tendrá 1 modos (1 nivel = 3 modos). El resultado de los modos obtenidos al analizar la estructura en ETABS se presentan a continuación:



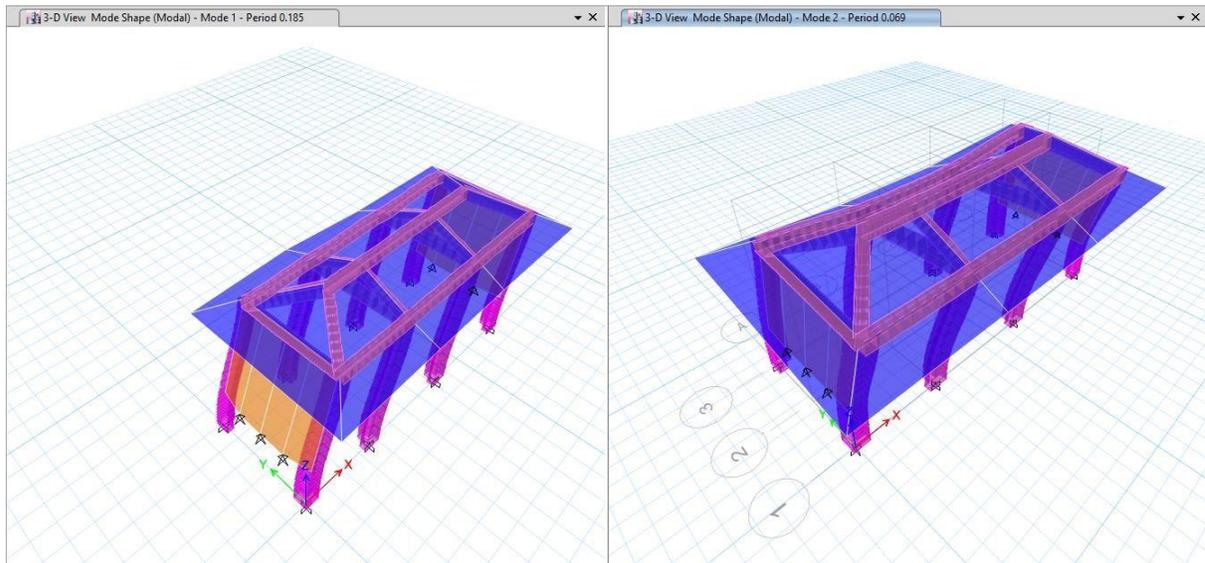
Modal Participating Mass Ratios									
1 de 12 | Reload | Apply									
	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
▶	Modal	1	0.263	0.9997	0	0	0.9997	0	0
	Modal	2	0.059	0	1.466E-05	0	0.9997	1.479E-05	0
	Modal	3	0.057	0	0.9914	0	0.9997	0.9914	0

En la tabla anterior obtenida del análisis en el ETABS se muestra los diferentes periodos para cada modo de vibración así como el porcentaje participativo de masa. El periodo fundamental de la estructura en la dirección X - X queda definido por el modo 1 y en la dirección Y-Y por el modo 2.

Los valores de la respuesta elástica máxima esperada (**r**), que pueden ser esfuerzos o deformaciones, que arroja el ETABS han sido calculados como una combinación del efecto conjunto de todos los modos de vibración (**ri**) obtenidos. La norma E030, Art. 18 (18.2 (c)), establece el criterio de superposición modal, en función de la suma de valores absolutos y la media cuadrática usando la siguiente expresión:

$$r = 0.25x \sum_{i=1}^m |r_i| + 0.75x \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima se podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa (**CQC**) de los valores calculados para cada modo, el cual calcula automáticamente el programa ETABS y en tal caso se sugiere emplearla con **5%** de amortiguamiento.



PARA: **Mode 1:** Periodo **0.263 seg.** En dirección: **X - X**

Mode 3: Periodo **0.057 seg.** En dirección: **Y - Y**

3.5.6 ANÁLISIS ESTÁTICO

Se calculara el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la estructura y el factor de ampliación Dinámica (C).

A. PESO SÍSMICO DE LA ESTRUCTURA (P)

La estructura clasifico como **categoría A** según la norma E.030 (*categoría sistema estructural y regularidad de las edificaciones*), por lo que se ha considerado para el análisis sísmico a la carga permanente más el 50% de la carga viva (**100% CM + 50% CV**). En azoteas y techo en general se considera el 25% de la carga viva (**100% CM + 50% CV + 25% CA**).

Porcentajes (%) de Carga Viva

Tipo	%	Carga
A y B	50	Viva
C	25	Viva
Deposito	80	Peso total almacenable
Azotea, Techo	25	Viva
Tanques, silos	100	Peso total almacenable

Cuadro de norma E.030, Art. 13: para encontrar C

CATEGORÍA Y ESTRUCTURA DE LAS EDIFICACIONES			
Categoría de la edificación	Regularidad Estructural	Zona	Sistema Estructural
A(*) (*)	Regular	3	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		2 y 1	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
B	Regular o Irregular	3 y 2	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o confinada, sistema dual
		1	Cualquier sistema
C	Regular o Regular	3,2 y 1	Cualquier sistema

CARGA MUERTA:

El valor de las Cargas Muertas empleadas comprende el peso propio de los elementos estructurales (aligerado, vigas, columnas, placas, muros, etc.) según características descritas en la norma E.020, Art. 2 (**Cargas muertas**); además del peso de los acabados, según:

Peso Muerto: (Sobre carga)

Acabados : 150 kg/m²

Albañilería : 1350 kg/m²

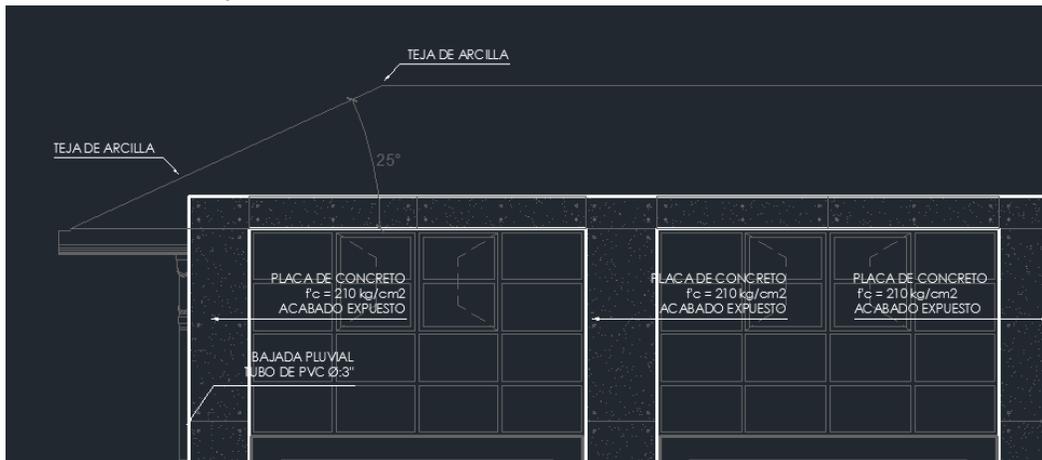
CARGA VIVA: El valor de Carga Viva empleada es de:

Para techos inclinados hasta 3° : 100 kg/m²

Para techos inclinados mayores 3°: reducir 5 kg/m² por cada grado de pendiente

de 50 kg/m² Encima de 3°, hasta un mínimo

Techo a 4 aguas:
Inclinación eje X-X



Sobrecarga techo inclinado de 25° = 25° - 3° = 22° x 5 = 110 kg/m²

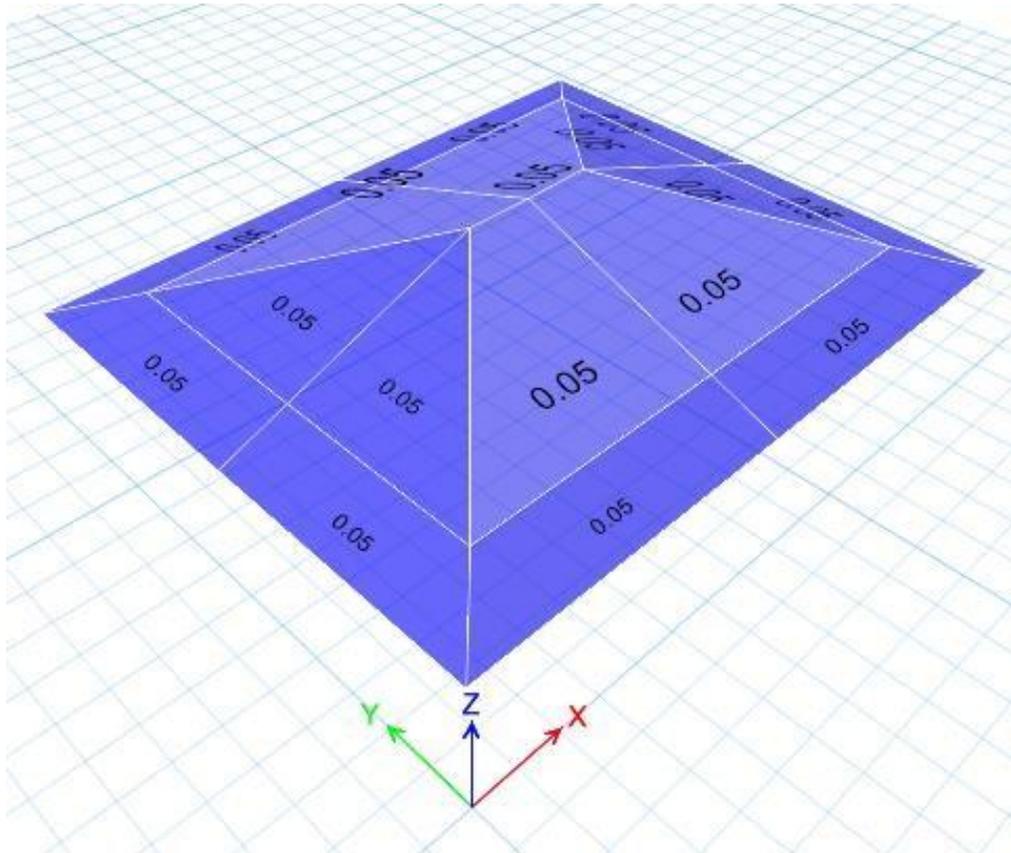
Sobrecarga = 50kg/m² (mínimo)

Inclinación eje Y-Y



Sobrecarga techo inclinado de $22^\circ = 22^\circ - 3^\circ = 19^\circ \times 5 = 95 \text{ kg/m}^2$

Sobrecarga = 50 kg/m^2 (mínimo)



PESO TOTAL DE LA EDIFICACIÓN			
PISOS	DIAGRAMA	MASA Tn	PESO Tn
PISO 1	D1	9.12	89.45
TOTAL		9.12	89.45

H. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C) y PERIODO FUNDAMENTAL (T)

✓ Factor de amplificación sísmica (C)

Para el cálculo del Factor de Amplificación Sísmica en los Análisis se consideró el periodo fundamental estimado en la Norma NTE. E.030, según:

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

Dónde: $T_p = 1.00$ seg.

T = periodo fundamental del edificio

✓ Periodo fundamental (T)

El periodo fundamental se debe obtener para cada dirección y se realizara con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_t}$$

h_n = altura total de la edificación

C_t = según lo especificado en norma E.030, Art. 17 (17.2.)

Sistema resistente al corte	C_t
Solo pórticos	35
Pórticos, cajas de ascensores, escaleras	45
Albañilería Confinada	60

Dirección	C_t	H_n	$T = \frac{H_n}{C_t}$	C	$\frac{C}{R} \geq 0.125$
X – X	35	4.99	0.143	2.5	0.3125
Y – Y	60	4.99	0.081	2.5	0.833

C. FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)

La fuerza cortante basal (V) correspondiente a cada dirección de análisis según la norma E.030, Art. 17 (17.3), viene definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R} \times P \qquad \frac{C}{R} \geq 0.125$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis estático para ambas direcciones (**XX e YY**) realizado para los parámetros definidos anteriormente, para ello se utilizaron los periodos obtenidos del análisis modal.

VALOR DEL CORTANTE BASAL “ X ”		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	8	Factor de reducción – Porticos
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	35	Porticos
C	2.50	T < T _p entonces C = 2.5
T	0.263	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.23031	Factor
P	89.45	Peso total de estructura (tn)
V_{X-X}	20.76	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.3125	> 0.125

VALOR DEL CORTANTE BASAL " Y "		
Z =	0.45	Zona sísmica 4 – Morrope.
U =	1.50	Edificación Esencial – Centro Educativo
S =	1.1	Suelo tipo S3
R =	3	Factor de reducción – Albañilería confinada
T_p	1.0	Periodo del suelo
T_l	1.6	Periodo del suelo
C_T	60	Albañilería confinada
C	2.50	T < T _p entonces C = 2.5
T	0.057	Periodo fundamental dinámico < 0.70
$\frac{ZUCS}{R}$	0.61875	Factor
P	89.45	Peso total de estructura (tn)
V_{x-x}	55.35	Cortante en la base
$\frac{C}{R}$	0.8333	> 0.125

DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ELEVACIÓN

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

$$F_1 = \alpha_i \cdot v$$

$$\alpha_1 = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^N P_i(h_i)^j}$$

Fi de cortante de la tabla:

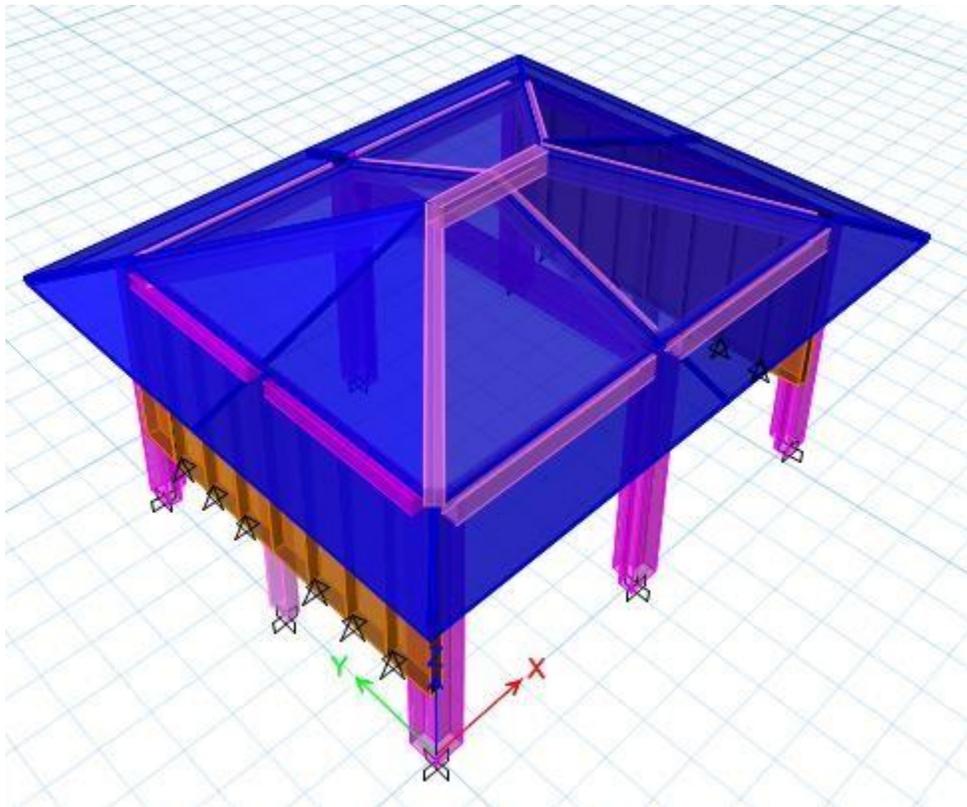
FUERZA SÍSMICA POR PISO "X - X"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc	Fi	V
1	89.45	4.45 m	398.05	1.00	20.76	20.76
	89.4504		398.05	1.00	20.76	

FUERZA SÍSMICA POR PISO "Y - Y"

PISOS	PESO(TN)	ALTURA	Pi*hi	Inc	Fi	V
1	89.45	4.45 m	398.05	1.00	55.35	55.35
	89.4504		398.05	1.00	55.35	

VISTA DE LA ESTRUCTURA EN 3D



E. CALCULO DE COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA

Story	Load Case/Combo	VX	VY
PISO 1	SISMO EXP YY	20.76	1
PISO 1	SISMO EXP XX	1	55.35
PISO 1	SX	20.75	0.000
PISO 1	SY	0.000	54.90

3.5.7 FUERZA CORTANTE PARA EL DISEÑO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de **combinación cuadrática** completa para todos los modos de vibración calculados.

De acuerdo a la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al **80%** del cortante estático para edificios regulares ni del **90%** para edificios irregulares. De acuerdo a esto se comparan los resultados obtenidos.

Para lograr esto, la Norma E.030 señala que los resultados del análisis dinámico (excepto desplazamientos) se deben escalar por el factor **f**, el cual representa la relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica, dicho factor debe ser siempre mayor a la unidad.

	CORTANTE ESTÁTICO ¹	CORTANTE DINÁMICO ²	0.8*CORT. ESTÁTICO ³	Coefficiente de amplificación dinámica ^{3/2}
DIREC X-X	20.76	20.75	16.61	0.80
DIREC Y-Y	55.35	54.90	44.28	0.81

3.5.8 EVALUACIÓN:

A. CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES.-

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para calcular los máximos desplazamientos laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa y del eje más alejado.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis, Donde:

$$\Delta i/h_e = \text{Desplazamiento relativo de entrepiso,}$$

Además:

LIMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Material Predominante	$\Delta i/h_e$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010

B. DESPLAZAMIENTOS DE CENTROS DE MASA (POR NIVELES)

Desplazamiento de los entre pisos – Caso Estático.

BLOQUE 1

En "X-X"

Coefficiente de reducción **Rx = 8.00**

Deriva de entrepiso máxima permitida **= 0.007**

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m
Story1	Derivas Max	X	0.00505	67	875

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp.Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	445.0 cm	0.3745417	2.2473	2.2473	0.0051	0.007

En "Y - Y"

Coefficiente de reducción

Ry = 3.00

Deriva de entrepiso máxima permitida

= 0.005

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Directio n	Drift	Label	X m
Story 1	Derivas Max	Y	0.0003	4	0

PISO	ALTURA	Desp. ETABS	Desp. Abs.	Desp.Relativo	DERIVA	D.MAX
PISO 1	445 cm	0.057	0.1283	0.1283	0.0003	0.007

Como se puede apreciar en ninguno de los dos sentidos de análisis se sobrepasa el valor dado por la norma E.030 – 2016, (X = Pórticos = 0.007, Y = Albañilería confinada = 0.005), y el valor máximo para la deriva de entrepiso en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.

JUNTA DE SEPARACIÓN SÍSMICA

La norma E.030 - 2016 nos menciona que el edificio debe estar separado de las estructuras vecinas una distancia **S** para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

El valor de **S** debe tomarse como el mayor de las siguientes expresiones:

✓ $S > 2/3$ de la suma de los desplazamientos de los bloques adyacentes

✓ $S = 0.006h \geq 0.03$ m Donde h – altura total del edificio (m)

$$S = 0.006 * 4.45 = 0.0267 \text{ m}$$

3.3. MEMORIA DE CALULO DE INST. SANITARIAS

3.3.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Calculo:

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE ELEVADO

VOLUMEN TOTAL

TANQUE ELEVADO = 5.00 m³

Ancho = 2.00

Largo = 2.50

Alto = 1.00

Borde libre = 0.45

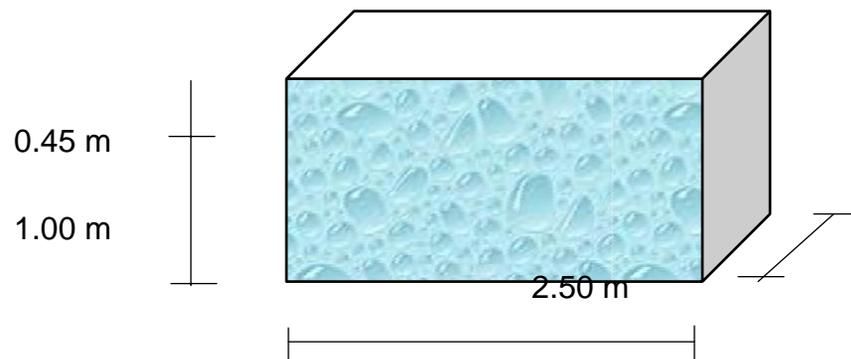
Altura total = 1.45

VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

1/3

V. tanque elevado = dotación

V. tanque elevado = 2.71 m³



2.00 m

**DIMENSIONAMIENTO DE LA
CISTERNA**

**DIMENSIONAMIENTO DE LA
CISTERNA**

VOLUMEN TOTAL DE

LA CIST. = 7.50 m3

Ancho = 2.00

Largo = 2.50

Alto = 1.50

Borde libre = 0.45

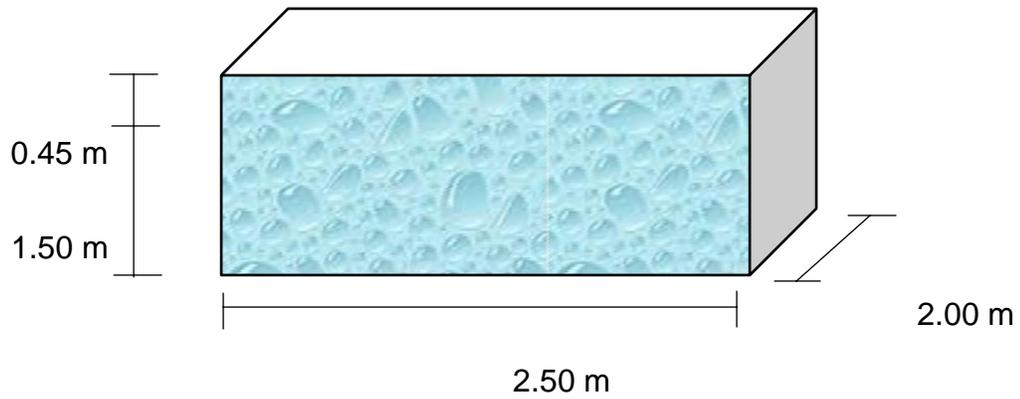
Altura total = 1.95

VOLUMEN DE CISTERNA

3/4

V. Cisterna = dotación

V. Cisterna = 6.10 m³



Capacidad del depósito (L)		Diámetro del tubo de rebose	
		mm	in
Hasta	500	50 mm	2"
5001	12000	75 mm	3"
12001	30000	100 mm	4"
Mayor de	30000	150 mm	6"

Diámetro del tubo de rebose = 3 pulg

Distancia Vert. Entre techo y eje de tubo alimentador = 0.2 m

Distancia Vert. Entre eje de tubo de rebose y alimentador = 6 pulg
= 0.15 m

Distancia Vert. Entre eje de tubo rebose y nivel Max. 0.10 m

Agua=

Borde Libre

=

0.45 m

3.6.2 CALCULO DE LA DOTACIÓN REQUERIDA

Tipo de Modulo	Descripción	Área (m2) y/o N Alumnos	Dotación (l/d.m2)	Vol. requerido (l)	
1 er Nivel	Psicomotricidad	63.46 m2	6.00	380.76	
	Comedor	40.00 m2	2000.00	2000.00	
	Tópico / Psicología	16.70 m2	6.00	100.20	
	Dirección / Sala de profesores	38.14 m2	6.00	228.84	
	Deposito	22.00 m2	0.50	11.00	
	Alumnado	80.00	50.00	4000.00	
	Personal docente y administrativo	16.00	50.00	800.00	
	Área verde	250.00	2.00	500.00	
	Áreas libres	231.50	0.50	115.75	
Volumen requerido para consumo doméstico			Vcd	8,136.55	l/d
Volumen total				8,136.55	l/d

3. 4 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIONES DE ELECTRICAS

PARAMETROS PARA CALCULOS ELECTRICOS

2. GENERALIDADES

Los Cálculos Justificativos se refieren a la Sustentación Técnica, con el respectivo respaldo científico para determinar el tipo de conductores y la sección respectiva a emplearse.

2. CALCULO DE CONDUCTORES

.1.MAXIMA DEMANDA

Máxima demanda (MD)= Potencia Instalada (PI) x factor de demanda (fd)

.2.CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE.

Corriente nominal I_n , está dado por:

a) Corriente Nominal Trifásica ($I_{n3\phi}$) :

$$I_{n3\phi} = \frac{MD(kW)}{\sqrt{3} \times V_{3\phi} \times \cos\phi}$$

Dónde:

MD : Es la Máxima Demanda (kW)

$V_{3\phi}$: Es el Voltaje o Tensión de Servicio Trifásico (kV)

$V_{3\phi}$: 0.38 kV

$\cos \phi$: Es el factor de potencia

$\cos \phi$: 0.9

b) Corriente Nominal Monofásica ($I_{n1\phi}$) :

$$I_{n1\emptyset} = \frac{MD(kW)}{V_{1\emptyset} \times \text{Cos}\emptyset}$$

Dónde:

MD : Es la Máxima Demanda (kW)

$V_{1\emptyset}$: Es el Voltaje o Tensión de Servicio Monofásico (kV)

$V_{1\emptyset}$: 0.22 kV

$\text{Cos } \emptyset$: Es el factor de potencia

$\text{Cos } \emptyset$: 0.9

c) Corriente de Diseño (I_d) :

Está dado por:

$$I_d = 1.25 \times I_n$$

Dónde:

I_n : Es la corriente nominal

1.25 : Es el factor asumido por un posible aumento de carga futura

.3. CAIDA DE TENSION

Caída de tensión, está dado por:

$$\Delta V = K \times I_d \times L$$

Dónde:

ΔV : Caída de tensión en V.

K : Resistencia del conductor en Ω/m .

L : Longitud de conductor, en m.

I_d : Intensidad de Corriente de diseño Eléctrica en A.

.4. POTENCIA ELECTRICA (kW)

$$P = Vx Ix \cos \emptyset$$

Dónde:

P : Potencia en kW.

V : Tensión en kV.

I : Intensidad de Corriente Eléctrica en A.

\emptyset : Ángulo de desfasaje.

$\text{Cos}\emptyset$: Factor de Potencia.

.5. RESISTENCIA DEL CONDUCTOR (Ω)

$$K = \frac{\rho L}{A}$$

$$\rho_{\theta} = \rho_{20^{\circ}\text{C}} [1 + \alpha(\theta - 20)]$$

Dónde:

K : Resistencia del conductor en Ω/m .

ρ : Resistividad del cobre en $\Omega\cdot\text{m} = 1.72 \times 10^{-8} \Omega\cdot\text{m}$ (a 20°C)

L : Longitud del Conductor en m.

A : Área de la sección del Conductor.

Θ : Temperatura de operación en $^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$

α : Coeficiente de Variación de la resistencia del cobre por Temperatura ($1/^{\circ}\text{C}$) = $0.0036 (1/^{\circ}\text{C})$

Calibre del conductor mm ²	A mm ²	L m	ρ $\Omega \cdot m$	k Ω/m	CALIBRE AWG
1	0.82	1	0.00000020606	0.025037181	18
1.5	1.31	1	0.00000020606	0.015729466	16
2.5	2.10	1	0.00000020606	0.009812190	14
4	3.30	1	0.00000020606	0.006244121	12
6	5.30	1	0.00000020606	0.003887849	10
10	8.40	1	0.00000020606	0.002453048	8
16	13.30	1	0.00000020606	0.001549293	6
25	21.10	1	0.00000020606	0.000976569	4
35	33.60	1	0.00000020606	0.000613262	2
50	53.50	1	0.00000020606	0.000385151	1
70	67.40	1	0.00000020606	0.000305721	2/0
95	85.00	1	0.00000020606	0.000242419	3/0
120	107.20	1	0.00000020606	0.000192216	4/0
150	152.00	1	0.00000020606	0.000135563	300 KCMIL
185	177.40	1	0.00000020606	0.000116153	350 KCMIL
240	253.40	1	0.00000020606	0.000081316	500 KCMIL

1. CALCULO JUSTIFICATIVOS DE TABLERO GENERAL.

1.1. CUADRO DE CARGAS.

TABLERO GENERAL TG 3Ø 380/220 V						
CIRCUITO	DESCRIPCION	NUMERO	POTENCIA POR UNIDAD (KW)	POTENCIA INSTALADA (KW)	FS	MAXIMA DEMANDA (Kw)
CG-1	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1 3Ø 380/220 V	1	4.741	4.741	1	4.741
CG-2	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-2 3Ø 380/220 V	1	2.690	2.690	1	2.690
CG-3	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-3 3Ø 380/220 V	1	3.068	3.068	1	3.068
CG-4	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-4 3Ø 380/220 V	1	3.068	3.068	1	3.068
CG-5	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-5 3Ø 380/220 V	1	0.378	0.378	1	0.378
CG-6	ALUMBRADO	8	0.020	0.304	1	0.304
		2	0.072			
CG-7	REFLECTORES	2	0.200	0.400	1	0.400
CG-8	TOMACORRIENTES	4	0.150	0.600	1	0.600
CG-9	LUCES DE EMERGENCIA	1	0.120	0.120	1	0.120
CG-10	RESERVA			3.842	1	3.842
MAXIMA DEMANDA (kw)						19.209

3.5 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Los trabajos de investigación se ha realizado según Norma Peruana EMS E 050, la cual se basa en la aplicación de la Mecánica de Suelos que indica ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de sistemas de carga y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

CONDICION CLIMATICA:

En el CP Huaca de Barro, el terreno presenta un perfil del tipo heterogéneo, donde por debajo de un material orgánico de 0.10 m de espesor se encuentran mezcla de suelos gruesos con finos parcialmente secos de 1.20 m de espesor y por debajo de estos suelos finos de ligera plasticidad parcialmente saturados de espesor indeterminado (Ver Perfil Estratigráfico). La profundidad de la capa freática fue ubicada a la profundidad de -1.70 metros del nivel del terreno natural. Las pruebas de Sales Solubles Totales (en todas las zonas) nos otorgan valores de Severa exposición a Sulfatos por lo recomendamos cemento Portland tipo V o similar en el diseño para el concreto en las cimentaciones. Otorgan valores de capacidad de:

CENTRO POBLADO	CIMIENTOS CORRIDOS			CIMIENTOS CUADRADOS			S (cm)
	B (M)	DF(M)*	QA (KG/CM ²)	B (M)	DF(M)*	QA (KG/CM ²)	
Huaca de Barro	0.60	1.50	0.63	1.50	1.50	0.75	1.89

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

SONDAJES REALIZADOS:**C.P. HUACA DE BARRO**

Se realizaron 04 sondajes de exploración subterránea (03 Calicatas + 1 Prueba de DPL), distribuidos en el terreno de acuerdo al proyecto de arquitectura. Las cotas del terreno están referenciadas a cotas tomadas del plano topográfico alcanzado por el solicitante

SONDAJE	TIPO DE SONDAJE	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS EXTRAÍDAS	COTA (msnm)	COORDENADAS	
					N	E
C-1	Calicata	3.00	2	32.00	9276985	616970
C-2	Calicata	3.00	2	31.50	9276960	616968
C-3	Calicata	3.00	2	31.50	9276930	616965
DPL-1	Perforación	4.50	0	31.50	9276960	616968

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

ENSAYOS DE LABORATORIO:

CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	NTP 339.128
CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	NTP 339.134
DESCRIPCIÓN VISUAL-MANUAL	NTP 339.150
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA	NTP 339.152
PRUEBA DE COMPRESIÓN INCONFINADA	NTP 339.167
PRUEBA DE DPL	NTE 339.159

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

CALCULO DE BALASTO

1.- Cimiento cuadrado $\rightarrow F = qa = [0.42BN + 1.2cNc + DF Nq]1/F$

$$Qa = 7.51(\text{ton/m}^2) = 0.75 (\text{kg/cm}^2)$$

B (MTS) = ancho de cimiento = 1.50; Df (MTS) = Prof. de desplante = 1.5

BN = Densidad unitaria (y) g/cm³ = 1.56; &1= densidad del material ton/m³.

2.- Coeficiente de Balasto $\rightarrow KS = q/SE (\text{kg/cm}^3) =$

$$(1.9217 * 0.75) + 0.2413 =$$

$$1.68 \text{ kg/cm}^3$$

q= esfuerzo transmitido

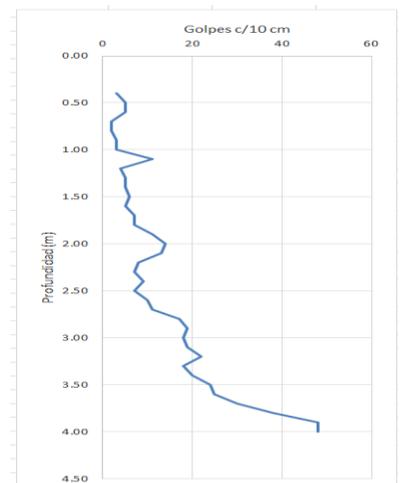
Se= asentamiento

PRUEBAS DEL DPL (NTE 339.159)

Penetración	DPL 1			
Emplazamiento	A lado de C-2			
Lado	Central			
Niv. Terreno	31.50			
h - del hoyo(m)	0.40			
Nº de tramo	Nº golpes	Prof. Relativa	Prof.(m)	SUCS
1	3	31.10	0.40	SC/SM
2	5	31.00	0.50	SC/SM
3	5	30.90	0.60	SC/SM
4	2	30.80	0.70	SC/SM
5	2	30.70	0.80	SC/SM
6	3	30.60	0.90	SC/SM
7	3	30.50	1.00	SC/SM
8	11	30.40	1.10	SC/SM
9	4	30.30	1.20	SC/SM
10	5	30.20	1.30	CL
11	5	30.10	1.40	CL
12	6	30.00	1.50	CL
13	5	29.90	1.60	CL
14	7	29.80	1.70	CL
15	7	29.70	1.80	CL
16	11	29.60	1.90	CL
17	14	29.50	2.00	CL
18	13	29.40	2.10	CL
19	8	29.30	2.20	CL
20	7	29.20	2.30	CL
21	9	29.10	2.40	CL
22	7	29.00	2.50	CL
23	10	28.90	2.60	CL
24	11	28.80	2.70	CL
25	17	28.70	2.80	CL
26	19	28.60	2.90	CL
27	18	28.50	3.00	CL
28	19	28.40	3.10	CL
29	22	28.30	3.20	CL
30	18	28.20	3.30	CL
31	20	28.10	3.40	CL
32	24	28.00	3.50	CL
33	25	27.90	3.60	CL
34	30	27.80	3.70	CL
35	38	27.70	3.80	CL
36	48	27.60	3.90	CL
37	48	27.50	4.00	CL
Prof. (m):			4.00	

PROF (m)	DPL	SUCS
0.40	3	SC/SM
0.50	5	SC/SM
0.60	5	SC/SM
0.70	2	SC/SM
0.80	2	SC/SM
0.90	3	SC/SM
1.00	3	SC/SM
1.10	11	SC/SM
1.20	4	SC/SM
1.30	5	CL
1.40	5	CL
1.50	6	CL
1.60	5	CL
1.70	7	CL
1.80	7	CL
1.90	11	CL
2.00	14	CL
2.10	13	CL
2.20	8	CL
2.30	7	CL
2.40	9	CL
2.50	7	CL
2.60	10	CL
2.70	11	CL
2.80	17	CL
2.90	19	CL
3.00	18	CL
3.10	19	CL
3.20	22	CL
3.30	18	CL
3.40	20	CL
3.50	24	CL
3.60	25	CL
3.70	30	CL
3.80	38	CL
3.90	48	CL
4.00	48	CL

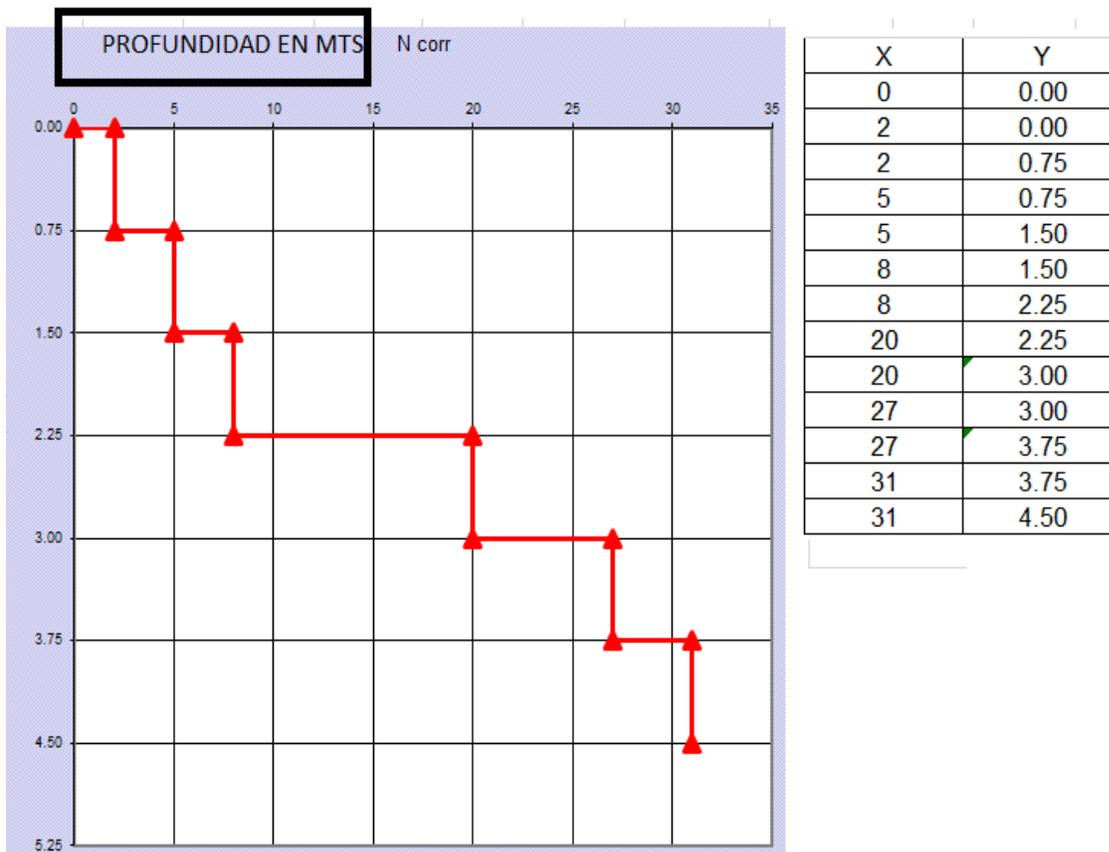
PROF (m)	3 DPL	SUCS
0.75	2	SC/SM
	3	
	3	
1.50	6	CL
	5	
	7	
2.25	8	CL
	7	
	9	
3.00	18	CL
	19	
	22	
3.75	30	CL
	38	
	48	
4.50	48	CL
	48	
	48	



FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

CUADRO CORRELATIVO ENTRE DPL Y N

		Cota relat.(msnm):		31.50							
SONDAJE: N° 01 (A lado de C-2)		NAF :		1.70 m							
No	Prof (mts)	Dens.Unt. (ton/m³)	DPL	SPT N	Ncorr Napa	Esf. Efect. (ton/m²)	Correc. Esf. Efect.	Ncorr.	Nprom	SUCS	Cota
1	0.00	1.45	0	0	0	0.00	1.00	0	0	OL	31.50
2	0.75	1.65	8	2	2	1.24	1.00	2	2	SC/SM	30.75
3	1.50	1.56	18	5	5	2.41	1.00	5	4	CL	30.00
4	2.25	2.00	24	6	6	3.27	1.38	8	5	CL	29.25
5	3.00	2.00	59	15	15	4.02	1.31	20	9	CL	28.50
6	3.75	2.00	116	29	22	4.77	1.25	27	12	CL	27.75
7	4.50	2.00	144	36	26	5.52	1.20	31	16	CL	27.00



FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE

FORMULA UTILIZADA: $q_a = 2.15 N C_w$ (ton/m ²)								
Donde: N = Número de Golpes prueba SPT								
C _w = Corrección por humedad								Cota relat.(msnm): 31.5
RESULTADOS OBTENIDOS:								NAF : 1.7 m
No	Prof (mts)	γ (ton/m ³)	N	C _w	q _a (ton/m ²)	q _{ault} (kg/cm ²)	Esf. Transm. aprox.(kg/cm ²)	SUCS
1	0.00	1.45	0	0.50	0.00	0.00	0.00	OL
2	0.75	1.65	2	0.50	2.15	0.16	1.50	SC/SM
3	1.50	1.56	5	0.50	5.38	0.40	1.50	CL
4	2.25	2.00	8	0.50	8.60	0.65	1.50	CL
5	3.00	2.00	20	0.50	21.50	1.62	1.50	CL
6	3.75	2.00	27	0.50	29.03	2.18	1.50	CL
7	4.50	2.00	31	0.50	33.33	2.51	1.50	CL

Capacid. Admisible (kg/cm²)

Profundidad (m)

NAF : 1.7 m

NOTAS TECNICAS:

Df* min (m) =	3.00
q _a (kg/cm ²)=	2.02
Asentamiento Inmediato (cm) =	2.50
Asentamiento Tolerable (cm) =	1.88
q (kg/cm ²) =	0.24
q_a utl (kg/cm²)=	1.34
Platea de Cimentación B > 1.20(m) =	1.50
Carga max. Soportada (ton) =	30

Leyenda:

q = Sobrecarga debido al desplante

Df mín = Desplante desde el NTN

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

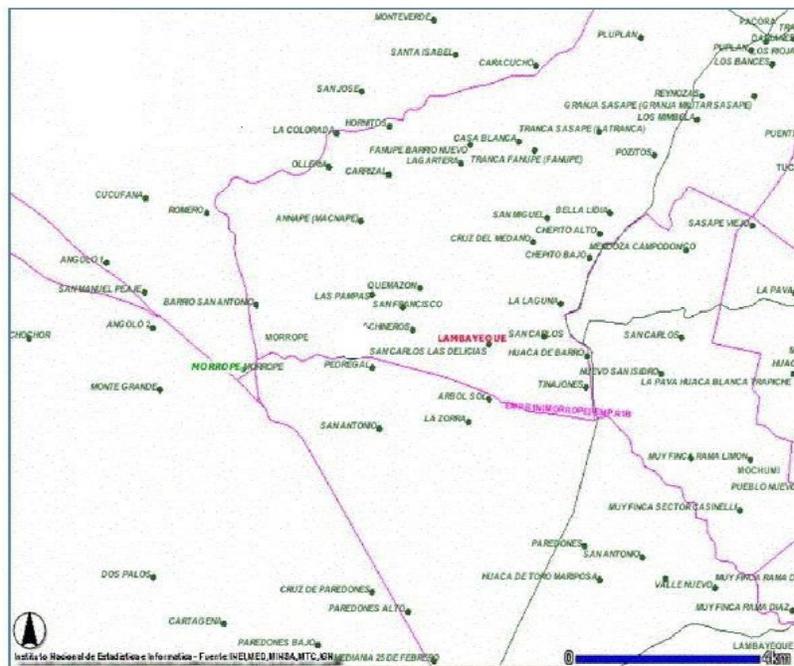
3.6 TOPOGRAFIA

UBICACIÓN.

La zona del estudio, tiene la siguiente ubicación:

Departamento	: Lambayeque
Provincia	: Lambayeque
Distrito	: Morrope
Localidad	: Huaca de Barro

El proyecto se ubica aproximadamente a una altitud de 30.00 msnm.



FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

Características del terreno

El terreno del área de estudio es llano los cuales hacen posible transitar por el lugar. La presencia de vegetación en el lugar no es muy abundante tanto en el área de trabajo como en la parte posterior donde se hace posible el paso. El acceso para llegar a la ciudad de Morrope es una carretera asfaltado en buen estado con una distancia 31 Km aprox. Para

luego ir a la localidad de Huaca de Barro entra a una carretera afirmado con una distancia de 9 km.

Condición climática y altitud de la zona

La temperatura en verano fluctúa entre 25.59°C (Dic) y 28.27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27°C; la temperatura mínima anual de 15.37°C, en el mes de Setiembre y con una temperatura media anual de 21°C. La zona del proyecto se ubica Aproximadamente a una altitud de 30.00 msnm.

Reconocimiento del área de estudio.

Descripción del terreno en Altimetría y Planimetría

El terreno presenta un terreno llano en sus alrededores.

El área del proyecto de estudio comprende un área de 1,895.184 m².

Precisión de los puntos de control horizontal.

• PRECISIÓN PLANIMETRÍA

De acuerdo a los equipos utilizados, la precisión planimetría en cuanto a ángulos es de 2 Segundos y en longitud es de 1/12000, que llevan a calcular coordenadas en el sistema Elegido, con un error de llegada por sector de 0.013m en el norte y de 0.026m en el este, Esta abertura ha sido compensada en el mismo equipo utilizando el método de los Mínimos cuadrados, reduciendo así el error de llegada por cada tramo observado.

Por ello es que indicamos que la precisión obtenida es alta por lo que recomendamos el Uso de las coordenadas.

Precisión de los puntos de control vertical.

• PRECISIÓN ALTIMÉTRICA

Para obtener los controles altimétricos hemos aplicado una nivelación usando el equipo de estación total, ya que se tomó 01 estaciones desde la

cual se efectuó la lectura de las cotas lo cual no acumula error y nos da cotas con valores aceptables.

- **DESCRIPCIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se empezó ubicando las estaciones dentro del área del levantamiento, la E-1, se estaciono el equipo en la estación E-1 y tomando como punto de referencia el BM-01 se procedió a levantar todas las esquinas de las construcciones existentes (aulas, borde de carretera, etc.)

A Continuación un cuadro con los datos de las estaciones mencionadas líneas arriba en coordenadas UTM WGS-84.

CUADRO DE COORDENADAS DE BM'S Y ESTACIONES			
PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)
E-01	9277003.0000	616955.0000	32.000
BM-01	9276950.7510	616951.7516	31.806

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

- **PUNTOS TAQUIMÉTRICOS**

Los puntos taquimétricos obtenidos se realizaron con una estación total Leica Y se realizó tomando en las partes llanas a una distancia de cada 20m en el terreno.

Levantamiento Topográfico Vertical

- **PUNTOS DE NIVELACIÓN.**

Los puntos de nivelación se realizó usando la estación total ya que solamente se utilizó 1 estación y de estos dos puntos se procedió a levantar toda el área de estudio con lo cual se evitó acumular error debido al cambio de posición de la estación.

Recursos Humanos y Equipos utilizados.

RESULTADO Y CONCLUSIONES

CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL.

Se realizó con la estación total, ubicando 1 estación de las cuales una de ellas fue ubicada dentro del área de estudio para que simplemente, desde esa estación por radiación se determinen coordenadas a los puntos de apoyo necesarios para la realización del proyecto.

CARTOGRAFIA.

En este ítem se mencionaran las especificaciones técnicas, para efecto de confección de los planos necesarios para este proyecto:

La presentación del área levantada, se muestra en los planos.

1. Plano de replanteo topográfico (T) 1 / 200
 2. plano de localización (L) 1/10000
 3. plano de ubicación. (U) 1/25000
- En el plano topográfico se indica los puntos o cotas de los linderos, sección de vías, con sus cotas respectivas, postes de luz.
 - En el plano topográfico se indica las curvas de nivel y terrenos colindantes, así como las calles, veredas y estructuras existentes.
 - Se indica en el plano de perfiles las dimensiones y niveles de veredas existentes.
 - En el plano topográfico se indica el Norte Magnético o Geográfico.
 - En los Planos se incluyen cuadros con los símbolos y leyendas, así como las escalas gráficas y numéricas empleadas.

IV DISCUSION

Desde el año 204 hasta la actualidad se ha visto un crecimiento significativo en el distrito de Morrope. En otro aspecto, de acuerdo a los datos técnicos y estudios alrededor de la institución educativa HUCA DE BARRO se plantea un mejoramiento y ampliación de aulas en el centro educativo. Es por eso que se diseñara un nuevo centro inicial teniendo en cuenta las N.T de Diseño, donde la cimentación estará apoyada sobre un estrato CL – Arcilla de baja compresibilidad, la cual posee una Capacidad Portante (σ_t): 0.71 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 0.84 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m. La estabilidad está dada mediante el E.M.S donde los resultados dieron una cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles ,cual el tipo de agresión leve a moderado; por ello, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto, cemento portland tipo MS. Se pudo detectar que en el centro educativo no cuenta con soportes de corte que debe alcanzar directa e indirecta, donde se realizara cortes en el terreno para falso piso donde seguiremos secciones y medidas .donde el compactado se rellenara con material granular de préstamo efectuando una compactación del correcto trabajo de cimentación donde se encontró pequeñas deficiencia en el compactado en los elementos estructurales. Deberá tenerse en cuenta colocación de material y su compactación vibratoria tipo plancha 7hp, por capas cual no se veía y dándole por cada capa 30 cm. La temperatura de la superficie y el medio ambiente deberá estar entre 7° C a 35° C.

CUADRO DE AREAS			
	AREA TECHADA	AREA LIBRE	AREA A DEMOLER
1° NIVEL	867.20 m²	1027.984 m²	-----
ÁREA TOTAL	867.20 m²		
ÁREA TERRENO	1895.184 m²	-----	

V CONCLUSION

- 1 Diagnosticar la cimentación, el sistema estructural, las zapatas y las cargas existente:
 - La cimentación estará apoyada sobre un estrato SP – Arena Uniforme, la cual posee una Capacidad Portante (σ): 0.61 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 0.59 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m, una Capacidad Portante (σ): 1.41 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 1.19 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para una profundidad mínima de cimentación de 2.20m.
 - Evaluar el sistema estructural planteado para el proyecto donde será dual con estas características en la dirección X-X: Sistema Dual de Concreto Armado, que consiste en una combinación de Placas, Columnas y Vigas, en la dirección Y-Y: Sistema de albañilería, con combinaciones de muros portantes, Columnas y Vigas.
 - La Cimentación considerada está conformada básicamente por zapatas conectadas y de Cimientos Corridos en Muros de Albañilería Confinada y Tabiques.
 - El análisis a considerar donde los efectos de las cargas permanentes a las que estará sometida la cimentación, así como las cargas sísmicas que serán de manera eventual.
 - Los planos, especificaciones técnicas y metrados deben facilitar la realización del trabajo dentro de las normas de este proyecto, por medio de ésta se debe concluir y dejar listo para funcionar, probar y usar todos los sistemas de agua, desagüe, equipamiento sanitario, instalaciones eléctricas y demás.
 - La zona en estudio no se verá afectada por efecto de licuación de suelos, debido a que no se detectó la presencia de nivel freático hasta la profundidad de 3.00 metros de exploración que se realizó.

VI RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer las excavaciones con una cimentación donde se ejecutaran bajo medidas de seguridad y siguiendo estrictamente las secciones y medidas establecidas donde se evitara las sobre excavaciones por deficiencias constructivas, sobre todo porque el terreno materia del presente proyecto es arenoso de acuerdo al resultado del estudio de suelos.
- Se recomienda, una estructuración del proceso de relleno donde el material granular estará debidamente compactado donde se garantizara el correcto trabajo de cimentación en conformidad con los alineamientos y secciones transversales indicados en planos y estudio de suelos.
- Se recomienda la realización de unos diseños con mezcla, los cual deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en los laboratorios competentes. Donde, indicaran las proporciones, los tipos de granulometría de agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse así como también la relación agua cemento. El revenimiento o slump de la mezcla debe fluctuar entre 3" y 3.5".
- Se recomienda verificar y controlar siempre las dimensiones de las zapatas. Profundidad, altura de vaciado, Verticalidad de encofrado, Inamovilidad de las armaduras de fierro de las zapatas, vigas y de las columnas, recubrimientos de las armaduras, dosificación del concreto durante la preparación, asentamiento o Slump, consolidación del concreto, toma de muestras para ensayos. Ensayos de mortero endurecido.
- La cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales, presentes en el suelo, determinan que la zona en estudio presenta un tipo de agresión Severa; por ello, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto, cemento portland tipo V.

VII BIBLIOGRAFÍA

Aguilar velez, R. y Astorga mendizabal,MA. 2012. handle Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones. *repositorio digital de tesis pucp*. [En línea] 09 de 05 de 2012. [Citado el: 02 de 10 de 2015.]
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/ASTORGA_MARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFICACIONES_EDUCATIVAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Buc. [En línea]

Bucheli lopez, C. 2010. bitstream INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SERRANAS MULTIFUNCIONALES ANTES,DURANTE Y DESPUES DE TIEMPOS DE DESASTRES. *instituto de alktos estudiuos nacionales de la universidad de posgrado nacional*. [En línea] 24 de 09 de 2010. [Citado el: 13 de 01 de 2016.] <http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/434/1/IAEN-M018-2010.pdf>.

delgado., Romero. 2012. ; *Realiza las medidas en que se construirá a mejorar la Infraestructura Educativa para el Nivel Inicial de la Institución Educativa Manuel Pardo*. chiclayo : ucv, 2012.

Diaz fernandez, M. 2014. *diseño y modelamiento en SAP2000 de un edificio de departamento de 4 niveles en concreto armado*. CHICLAYO : UCV, 2014.

Hernan dario, MB. 2014. handle INFRAESTRUCTURA FISICA ,RELACIONADA CON LA CALIDAD EN LA EDUCACION EN LAS INSTITUCIONES OFICIALES DE LA COMUNA 1 DEL MUNICIPIO BELLO. *REPOSITORIO INSTITUCIONAL UJNIVERSIDAD DE MEDELLIN*. [En línea] 05 de 08 de 2014. [Citado el: 17 de 02 de 2016.]

<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/274/Infraestructura%20f%C3%ADsica,%20relacionada%20con%20la%20calidad%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20las%20instituciones%20oficiales%20de%20la%20comuna%201%20del%20municipio%20de%20Bello.pdf?sequence>.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2016. publicaciones.php REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. *SENSICO*. [En línea] 22 de 08 de 2016. [Citado el: 22 de 08 de 2016.]
<http://www.sensico.gob.pe/publicaciones.php?id230>.

Perez Rodriguez, DR. 2008. handle Reforzamiento estructural y mejoramiento en colegios distritales. *universidad distrital francisco jose de caldas*. [En línea] 2008. [Citado el: 15 de 01 de 2016.]
<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/1075>.

Quispe acosta, JA. y Rondon duran,SM. 2012. handle PROPUESTA INTEGRAL DE REFORZAMIENTO PARA EDIFICACIONES DE ADOBE. APLICACIÓN AL CASO DE UN LOCAL ESCOLAR DE ADOBE EN LA PROVINCIA DE YAUYOS. *REPOSITORIO DIGITAL DE TESIS PUCP*. [En línea] 24 de 08 de 2012. [Citado el: 09 de 12 de 2015.]
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1492/QUISPE_JOSE_Y_RONDON_SILVANA_EDIFICACIONES_ADOBE_LOCAL_ESCOLAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Rivero barreto, MA. 2008. handle Reforzamiento estructural centro educativo distrital Gustavo Morales sede A. *UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS*. [En línea] 2008. [Citado el: 12 de 02 de 2016.]
<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/1082>.

Tapia rosales, GA. 2014. bitstream Diseño sismo resistente de edificios con muros estructurales, periodos de retorno variables y el impacto en los costos de construcción, considerando el diseño de conexión viga-muro. *Universidad san francisco de quito*. [En línea] 14 de 10 de 2014. [Citado el: 02 de 03 de 2016.]
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3381>.

VIII COSTOS Y PRESUPUESTOS

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS				
I.E.I. N° 232 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO				
FECHA DEL PRESUPUESTO : MAYO - 2016				
COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES			MONEDA NACIONAL	
			S/.	%
1.00	COSTO DIRECTO		1,523,472.64	
2.00	GASTOS GENERALES		152,347.26	10.00%
A.	GASTOS FIJOS (No directamente relacionados con el tiempo)		14,703.70	0.97%
B.	GASTOS VARIABLES (Directamente relacionados con el tiempo)		137,643.56	9.03%
3.00	UTILIDAD	10.00%	152,347.26	10.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV			1,828,167.16	
4.00	I.G.V.	18.00%	329,070.09	18.00%
COSTO TOTAL DE PROYECTO			2,157,237.25	

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

I.E.I. N° 232 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO

FECHA DEL PRESUPUESTO : MAYO - 2016

DURACION DE LA OBRA (MESES)	5.00
COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)	1,523,472.64

GASTOS FIJOS

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD		S/.
1.00 EQUIPAMIENTO						
2.01	Almacenes	Glb		1.00	350.00	350.00
2.02	Oficinas	Glb		1.00	450.00	450.00
MONTO TOTAL EQUIPAMIENTO						800.00
2.00 GASTOS ADMINISTRATIVOS						
2.01	Gastos de Licitación y Elaboración de Propuesta (Incl. viaje)	EST		1.00	380.00	380.00
2.02	Gastos Legales (Notariales)	EST		1.00	450.00	450.00
TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS						830.00
3.00 GASTOS VARIOS						
3.01	Otros tramites	EST		1.00	961.20	961.20
3.02	Pago para conexión de servicios básicos de saneamiento a concesionarias.	EST		1.00	-	-
3.03	Autorización para rotura de pistas y veredas	EST		1.00	-	-
3.04	Derecho de Conexión, Pruebas, Puesta en servicio, Empalme de conexión del Sistema Eléctrico y pagos correspondientes a Telecomunicaciones.	EST		1.00	-	-
TOTAL DE GASTOS VARIOS						961.20

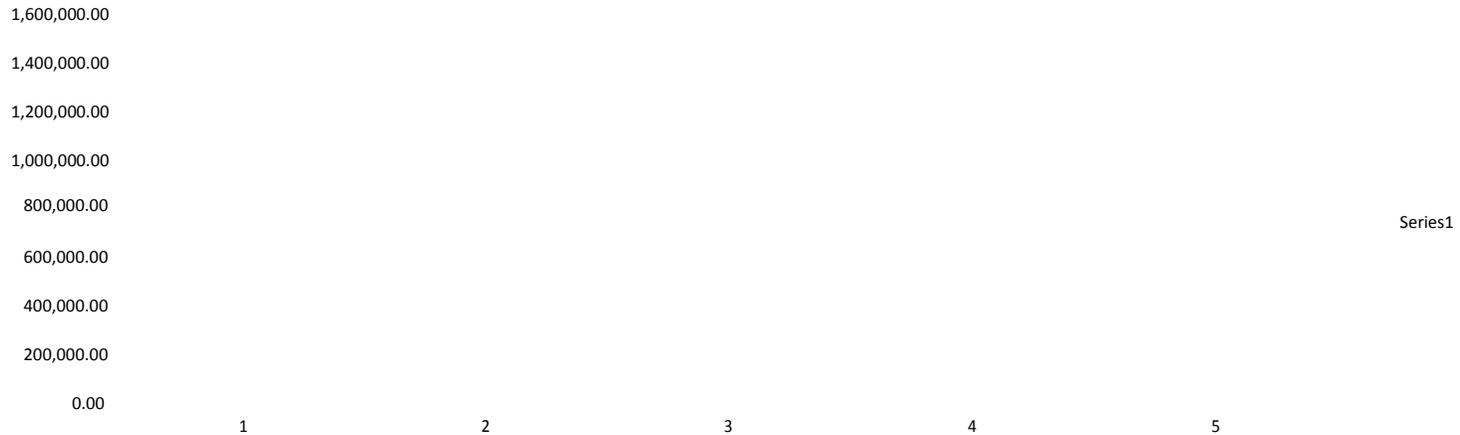
4.00 LIQUIDACION DE OBRA						
4.01	INGENIERO RESIDENTE	MES	1.0	1.00	3,800.00	3,800.00
4.02	ADMINISTRADOR	MES	1.0	1.00	1,000.00	1,000.00
4.03	SECRETARIA	MES	1.0	1.00	600.00	600.00
4.04	DIBUJANTE	MES	1.0	1.00	850.00	850.00
4.05	LEYES SOCIALES	GLB	1.0	53.0%	6,250.00	3,312.50
4.06	FOTOCOPIAS PLANOS	EST	1.0	1.00	300.00	300.00
4.07	FOTOCOPIAS DOCUMENTOS	EST	1.0	1.00	200.00	200.00
4.08	COMUNICACIONES	EST	1.0	1.00	150.00	150.00
4.09	MOVILIZACIÓN COORDINACIONES	EST	1.0	1.00	150.00	150.00
4.10	UTILES DE OFICINA	EST	1.0	1.00	200.00	200.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						10,562.50
5.00 IMPUESTOS						
5.01	SENCICO (0.2% presupuesto sin IGV)	%	0.0020	1.00	775,000.00	1,550.00
TOTAL COSTO IMPUESTOS						1,550.00
TOTAL GASTOS FIJOS						14,703.70

CRONOGRAMA VALORIZADO

I.E.I. N° 232 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO

EDT	DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	TOTAL
P_O	PROGRAMACIÓN DE OBRA						
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES Y SEGURIDAD	88,232.13	15,784.53				104,016.66
02	ESTRUCTURAS	63,356.75	211,891.25	443,882.35	61,619.59		780,749.94
03	ARQUITECTURA		3,235.84	189,202.01	201,767.40	7,472.44	401,677.69
04	INSTALACIONES SANITARIAS				17,783.04	82,574.69	100,357.73
05	INSTALACIONES ELECTRICAS			28,554.66	56,178.31	12,408.12	97,141.09
06	SEGURIDAD					1,537.82	1,537.82
	COSTO DIRECTO	151,588.88	230,911.62	661,639.02	337,348.34	103,993.07	1,485,480.93
	GASTOS GENERALES 10.00%	15,158.89	23,091.16	66,163.90	33,734.83	10,399.31	148,548.09
	UTILIDAD 10.00%	15,158.89	23,091.16	66,163.90	33,734.83	10,399.31	148,548.09
	SUBTOTAL	181,906.66	277,093.94	793,966.82	404,818.00	124,791.69	1,782,577.11
	IMPUESTO (IGV 18%)	32,743.20	49,876.91	142,914.03	72,867.24	22,462.50	320,863.88
	TOTAL PRESUPUESTO	214,649.86	326,970.85	936,880.85	477,685.24	147,254.19	2,103,440.99
	PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL DE OBRA	10.20%	15.54%	44.54%	22.71%	7.00%	100.00%
	PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO DE OBRA	10.20%	25.75%	70.29%	93.00%	100.00%	

CURVA "S"



ANEXOS

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

OBRA:

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL
HUACA DE BARRO PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO,
DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE”-2016**

SOLICITANTE:

JHON WILLIAM CHAVEZ BERNAOLA

UBICACIÓN:

LUGAR : HUACA DE BARRO
DISTRITO : MORROPE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

MAYO del 2016

INDICE

1.0	GENERALIDADES:.....	184
1.1	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	184
1.2	NORMATIVIDAD:.....	184
1.3	UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	185
2.0	GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO	186
2.1	GEOLOGIA.....	186
2.2	SISMICIDAD.....	187
3.0	INVESTIGACIONES DE CAMPO	188
3.1	SONDAJES REALIZADOS:.....	189
3.2	ENSAYOS DE LABORATORIO:.....	189
3.3	CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES Y JUSTIFICACION DE LA CANTIDAD DE EXPLORACIONES:.....	189
4.0	PERFILES ESTRATIGRAFICOS	190
4.1	RESUMEN DE ESTRATOS:.....	190
4.2	NIVEL FREATICO:.....	191

5.0	ANALISIS DE LA CIMENTAC.....	191
6.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	193

INFORME DE MEJORA DE SUELOS

1.0 GENERALIDADES:

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos con fines de cimentación para la obra denominada: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL HUACA DE BARRO PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO, DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE”-2016

Estudio efectuado por medio de trabajos de exploración en campo y ensayos de Laboratorio, necesarios para definir el Perfil Estratigráfico de los suelos conforme a Normas vigentes, así como determinar la característica de esfuerzos y deformación de los suelos, proporcionando los parámetros más importantes de los suelos de apoyo de la cimentación, para la mejor realización de la obra.

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Inspección y evaluación visual del área de estudio.
- Geología general
- Exploraciones de campo.
- Ensayos de laboratorio.
- Determinación de los parámetros físico-mecánicos.
- Elaboración del perfil estratigráfico
- Análisis de cimentación.
- Conclusiones y recomendaciones.

1.2 NORMATIVIDAD:

Los trabajos de investigación se ha realizado según Norma Peruana EMS E 050, la cual se basa en la aplicación de la Mecánica de Suelos que indica ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de sistemas de carga y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

1.3 CONDICION CLIMATICA:

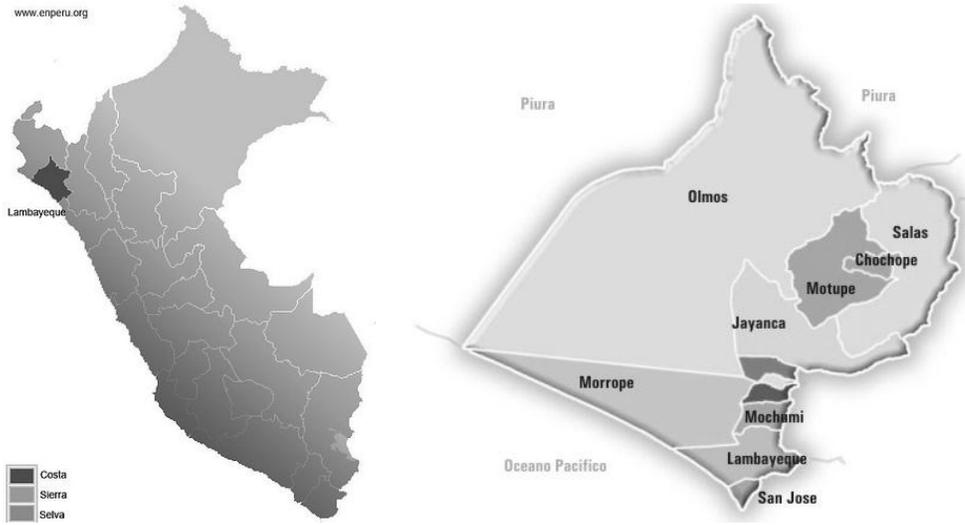
Por estar Lambayeque situado en una zona tropical, cerca del ecuador, el clima debía ser caluroso, húmedo, y lluvioso; sin embargo su estado sub. Tropical, seca, sin lluvias, con fuertes vientos denominados ciclones. Periódicamente a 7, 10, 15, años se presentan temperaturas elevadas, con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos, lluvias de las que se tiene referencia desde épocas precolombinas, como las que refiere la leyenda de Naylamp, y se repiten en desde 1720 en adelante, Lluvias que siempre han causado destrozos en los cultivos, las viviendas, caminos, puentes, y han acabado con la vida de animales y personas.

La temperatura en verano fluctúa entre 20°C como mínimo y 30°C como máximo; cuando el clima se tropicaliza, en ciertos años, la temperatura fluctúa entre 30-35°. En invierno la temperatura mínima es de 15° y máxima de 24°. Por lo general a medida que se aleja de la orilla del mar avanzando hacia el este hasta los 500 m.s.n.m. la T° se va elevando, sintiéndose principalmente a medio día un calor sofocante, como se puede apreciar en Pucalá, Zaña, Chongoyape, Oyotún, Nva. Arica; este fenómeno se explica porque la tierra y los cerros áridos que rodean a estas zonas refractan el calor y porque los vientos que soplan del mar a la tierra llegan débiles.

Entre los factores que influyen en la determinación del clima departamental están; el mar, las corrientes peruanas del Niño, la atmósfera dominada por el anticiclón de Pacífico Sur, los vientos y las Cordillera de los Andes..

1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicada en los Poblados de Huaca de Barro, distrito y provincia de Morrope, región Lambayeque. Donde se proyecta construir mediante el sistema de albañilería confinada y pórticos aislados el mejoramiento del servicio educativo inicial I.E.I. N° 232 Centro Poblado Huaca de Barro. Las luces entre columnas varían entre 4.00 y 5.0 m en ambos ejes.



Ubicación de Morrope en Lambayeque

En el CP Huaca de Barro, el terreno presenta un perfil del tipo heterogéneo, donde por debajo de un material orgánico de 0.10 m de espesor se encuentran mezcla de suelos gruesos con finos parcialmente secos de 1.20 m de espesor y por debajo de estos suelos finos de ligera plasticidad parcialmente saturados de espesor indeterminado (Ver Perfil Estratigráfico). La profundidad de la napa freática fue ubicada a la profundidad de -1.70 metros del nivel del terreno natural.

Las pruebas de Sales Solubles Totales (en todas las zonas) nos otorgan valores de Severa exposición a Sulfatos por lo recomendamos cemento Portland tipo V o similar en el diseño para el concreto en las cimentaciones. Los cálculos de la capacidad admisible que fueron analizados por corte y asentamiento, nos otorgan valores de capacidad de:

Centro Poblado	Cimientos Corridos			Cimientos Cuadrados			S (cm)
	B (m)	Df(m)*	qa (kg/cm ²)	B (m)	Df(m)*	qa (kg/cm ²)	
Huaca de Barro	0.60	1.50	0.63	1.50	1.50	0.75	1.89

*Contados a partir del nivel del terreno natural, NTN.

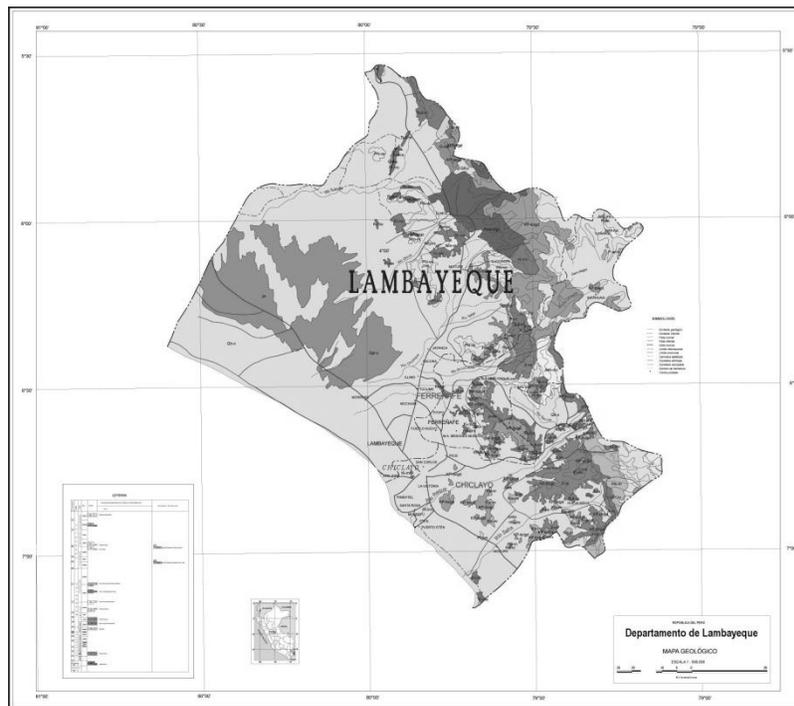
2.0 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 GEOLOGIA

Geológicamente, en la región Lambayeque, existe una variedad de rocas con un rango geocronológico comprendido entre el Pre cambriano y el Pleistoceno reciente. La mayor parte

del territorio corresponde a materiales recientes de edad cuaternaria, con una antigüedad menor a un millón de años. De la caracterización geodinámica en la región y del inventario de 934 peligros geológicos, se establece la existencia de 55 zonas críticas por peligros geológicos. Dichas zonas corresponden a sectores de las cuencas de los ríos Saña, La Leche, Olmos y Motupe, por procesos de inundación, erosión fluvial, flujos de detritos y lodos, así como a las zonas cordilleranas de la región, especialmente los sectores de Tallapampa en Incahuasi y Botijilla en Cañaris-Salas.

Los peligros geológicos y geo-hidrológicos que ocurren con mayor periodicidad son los flujos, caídas y erosión; seguidos de movimientos complejos, deslizamientos e inundaciones y arenamiento, los cuales ocurren con menor frecuencia. Sin embargo, los procesos que ocasionarían más daños en la región son los sismos e inundaciones. Debido a los antecedentes históricos de sismos en la región Lambayeque se concluye que es necesaria la ejecución de estudios de microzonificación sísmica a escala de detalle, para complementar los estudios de mitigación. Se recomienda por trabajos periódicos de encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas y ríos, donde se hayan producido huaycos e inundaciones, así como de las zonas susceptibles a estos procesos. Acerca de los aspectos ambientales, se observó que en la región Lambayeque no existe una cultura de protección al medio ambiente. Los principales focos de contaminación corresponden a botaderos y desmontes de residuos sólidos y a ocurrencias de salitricación de los suelos en el valle costero de Lambayeque.

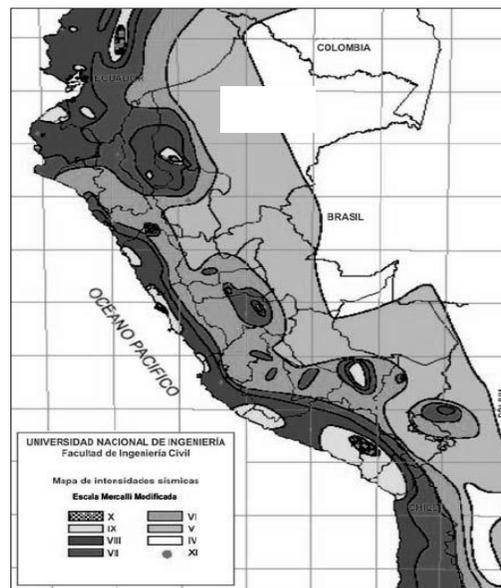


Mapa Geológico de la región Lambayeque (Fuente: INGEMENT)

2.2 SISMICIDAD

La región es considerada como área de baja concentración sísmica, caracterizada por movimientos con epicentros entre 40 y 70 Km de profundidad frente al litoral de Chiclayo y Puerto Eten; sismos sensibles son de carácter regional, se estima que en 38 años se pueda alcanzar una magnitud de 5.5 mb y una aceleración de 0.07 g para condiciones medias de cimentación en material suelto relacionado a los focos sísmicos indicados. Según el mapa de intensidades sísmicas en esta zona se han dado sismo de hasta VIII de intensidad en la escala de Mercalli Modificada.

Según La Norma E.030, Lambayeque está en la Zona 03 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, donde se presentan aceleraciones de 0.40g, en roca, con un 10% de ser excedido en una vida útil de 50 años (Periodo de Retorno de 475 años).



Mapa de intensidades sísmicas a nivel nacional (Fuente: CISMID-FIC-UNI)



Mapa de zonificación sísmica del Perú (Fuente: E.030 - RNE)

3.0 **INVESTIGACIONES DE CAMPO**

El alcance de las investigaciones de campo deberían ser apropiados para el tamaño e importancia de la estructuras y satisfacer la complejidad de las características locales. El programa de exploración, así como la determinación de los ensayos de laboratorio, se han guiado por los requerimientos y condiciones específicos del sitio.

3.1 **SONDAJES REALIZADOS:**

C.P. HUACA DE BARRO

Se realizaron 04 sondajes de exploración subterránea (03 Calicatas + 1 Prueba de DPL), distribuidos en el terreno de acuerdo al proyecto de arquitectura. Las cotas del terreno están referenciadas a cotas tomadas del plano topográfico alcanzado por el solicitante.

SONDAJE	TIPO DE SONDAJE	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS EXTRAÍDAS	COTA (msnm)	COORDENADAS	
					N	E
C-1	Calicata	3.00	2	32.00	9276985	616970
C-2	Calicata	3.00	2	31.50	9276960	616968
C-3	Calicata	3.00	2	31.50	9276930	616965
DPL-1	Perforación	4.50	0	31.50	9276960	616968

3.2 **ENSAYOS DE LABORATORIO:**

Se realizaron los siguientes ensayos de Laboratorio

Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134

Descripción Visual-Manual	NTP 339.150
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152
Prueba de Compresión Inconfinada	NTP 339.167
Prueba de DPL	NTE 339.159

3.3 CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES Y JUSTIFICACION DE LA CANTIDAD DE EXPLORACIONES:

De acuerdo al cuadro N° 2.1.2. de la norma E-050, del RNE, se tiene una clasificación de las edificaciones:

TABLA. N° 2.1.2

TIPO DE EDIFICACIÓN					
TIPO DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	N° DE PISOS (Incluidos sótanos)			
		<= 3	4 a 8	9 a 12	>12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	B*	-	-
TANQUE ELEVADOS Y SIMILARES	< 10	B	A	A	A
BASE DE MAQUINAS Y Y SIMILARES	Cualquiera	A	-	-	-
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	> 10	B	A	A	A

* Cuando la distancia sobrepasa a la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.
* De 4 a 5 pisos.

De acuerdo al cuadro N° 2.3.2. De la E-050, del RNE, se definen las cantidades de exploraciones que se deberán investigar en campo, para una edificación del Tipo "C".

TABLA N° 2.3.2	
NUMERO DE PUNTOS A INVESTIGAR	
Tipo de edificación	Número de puntos a investigar (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 Cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones	3 por cada Ha. de terreno habilitado

Debido a que todas las edificaciones no superan los 800 m² de terreno ocupado, se realizaron 04 puntos de investigaciones, siendo 03 el número mínimo de puntos a investigar recomendadas por la E.050.

4.0 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

4.1 RESUMEN DE ESTRATOS:

C.P. HUACA DE BARRO

Sobre la base de los registros de calicatas, ensayos de laboratorio e información recopilada, se han elaborado los perfiles estratigráficos:

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SC/S M	0.10 - 0.50	3.20	0.00 %	86.89 %	13.11 %	22.11%	18.07%	4.04 %
C-1,M-2	SC/S M	0.50 - 1.30	15.10	0.07 %	52.48 %	47.46 %	26.61%	20.28%	6.33 %
C-1,M-3	CL	1.30 - 3.00	27.70	0.43 %	44.20 %	55.38 %	26.08%	18.31%	7.77 %
C-2,M-1	SC/S M	0.10 - 1.30	12.00	1.01 %	54.99 %	44.01 %	26.53%	20.44%	6.09 %
C-2,M-2	CL	1.30 - 3.00	24.90	0.51 %	44.04 %	55.45 %	26.13%	18.15%	7.98 %
C-3,M-1	SC/S M	0.20 - 1.40	9.00	0.72 %	55.03 %	44.26 %	26.61%	20.25%	6.36 %
C-3,M-2	CL	1.40 - 3.00	20.90	0.50 %	45.65 %	53.86 %	26.12%	18.00%	8.12 %

Cuadro resumen de los estratos encontrados con sus principales propiedades

4.2 NIVEL FREATICO:

C.P. HUACA DE BARRO

Se encontró a la profundidad estudiada de -1.70 metros del nivel del terreno natural, con fluctuaciones de ± 0.50 metros.

5.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

C.P. HUACA DE BARRO

El suelo de apoyo estudiado se desarrolla a partir de -1.40 m desde el nivel de terreno natural, identificándose como una Arcilla Ligeramente Plástica (CL), se encuentra en un estado de compacidad semi densa con estructura tipo cohesiva y partículas alargadas. Generalmente estos materiales en este estado posee mala capacidad de carga; el diseño estructural será proyectado en base a las cargas que llegan en cada columna. En los cálculos el agua freática no satura el suelo de apoyo, por lo que estimamos que la cimentación estará en la condición de parcialmente saturada y drenada en toda su vida útil ($c \neq 0$, $\phi = 0$).

Principales Parámetros:

Contenido de humedad:	27.7 %
Densidad Unitaria:	1.56 g/cm ³
Cohesión:	0.40 kg/cm ²
Angulo de Fricción interna:	0 °
Permeabilidad:	2.1E-08 cm/seg
Módulo Elástico:	115 kg/cm ²
Módulo de Poisson:	0.45
Módulo de Corte:	40 kg/cm ²
Coeficiente de Balasto:	1.68 kg/cm ³
Velocidad de Onda de Corte:	160 m/seg

Geometría de la Cimentación:

Tipo de Cimiento: Superficial ($D_f/B \leq 2$)

Ancho de los Cimientos Corridos (opcional): **B = 0.60 m**

Ancho de los Cimientos Cuadrados (opcional): **B = 1.50 m**

Profundidad de Desplante: **D_f = 1.50 m** para los cimientos corridos y **D_f = 1.50 m** para los cimientos cuadrados (contados a partir del terreno natural).

Capacidades Admisibles (o de trabajo):

Para los cimientos corridos: **q_a = 0.63 kg/cm²** (obtenido por esfuerzos de corte).

Para los cimientos cuadrados: **q_a = 0.75 kg/cm²** (obtenido por esfuerzos de corte).

Asentamientos de los suelos, ver Anexos:

Asentamiento Total (S) = 1.89 cm (18.90 mm)

Luces entre columnas (L): 4.00 m

Distorsión Angular (α) = $S/L = 1.89/400 = 0.0047$

Distorsión Angular máxima (Tabla 8 según norma E.050) = $1/150 = 0.0067$

Parámetros Sísmicos:

Para nuestro caso, se deben considerar los siguientes parámetros:

FACTOR	VALOR	OBSERVACION
Z	0.45	Zona 4
U	1.50	Edificación Esencial
C	2.50	Chequear con $T_p=0.90$ y T de la estructura
S	1.40	Suelo Tipo S3
R	6.00	Cambiar en función del sistema estructural

Ataque químico por Suelos y Aguas Subterráneas al Concreto de Cimentación:

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). En la zona estudiada se encontró lo siguiente:

Sales Solubles Totales: 2,000 ppm (agresividad moderada)

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM) (MS), I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	más de 2.00	más de 10,000	Tipo V más puzzolana

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

6.1 Conclusiones:

El terreno estudiado arroja los siguientes valores para ser considerados en los planos de proyecto:

Centro Poblado	Suelo de apoyo (SUCS)	Desarrollo (desde NTN)	Ubicación del NAF (m)	Mat. Como relleno	Tipo de Cimentación
Huaca de Barro	CL	1.40	1.70	Malo	Superficial

Capacidades Admisibles:

Centro Poblado	Cimientos Corridos			Cimientos Cuadrados		
	B (m)	Df(m)*	qa (kg/cm ²)	B (m)	Df(m)*	qa (kg/cm ²)
Huaca de Barro	0.60	1.50	0.63	1.50	1.50	0.75

*Contados a partir del nivel del NTN.

Asentamientos y Sales:

Centro Poblado	S (cm)	Distorsión Angular	Sales (ppm)	Tipo de Cemento
Huaca de Barro	1.89	0.0047	2,000	V

Parámetros Sísmicos:

Centro Poblado	Z	U	C	S	R
Huaca de Barro	0.45	1.50	2.5 (Tp=0.90s)	1.40	6.00

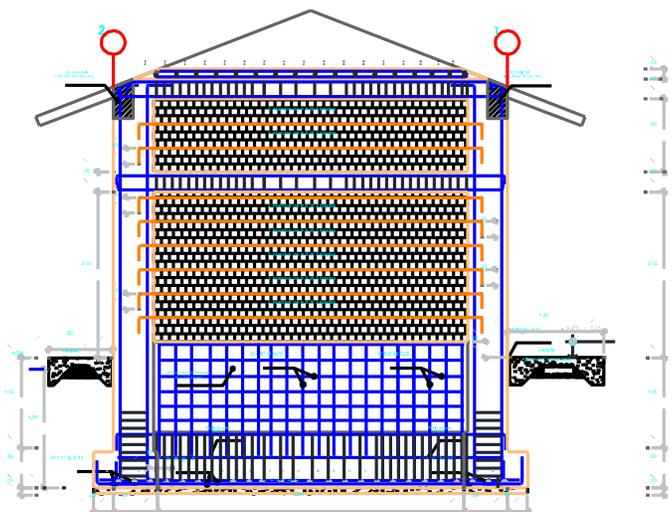
6.2 Recomendaciones:

- Previo a la ejecución de los trabajos se deberá acondicionar el terreno, eliminando cualquier material inapropiado como suelos orgánicos (o capa vegetal), suelos muy plásticos, (como los encontrados), maleza o similares.
- Se debe desarrollar un plan de trabajo de manera que el tiempo transcurrido entre las operaciones de excavación y las de vaciado y sellado de los cimientos, sea el menor posible con el fin de reducir al máximo la exposición del suelo de fundación a fenómenos ambientales que puedan alterar su comportamiento.
- Se recomienda conectar la subestructura por medio de vigas de cimentación y/o utilizar losas de cimentación, con la finalidad de contrarrestar los asentamientos diferenciales

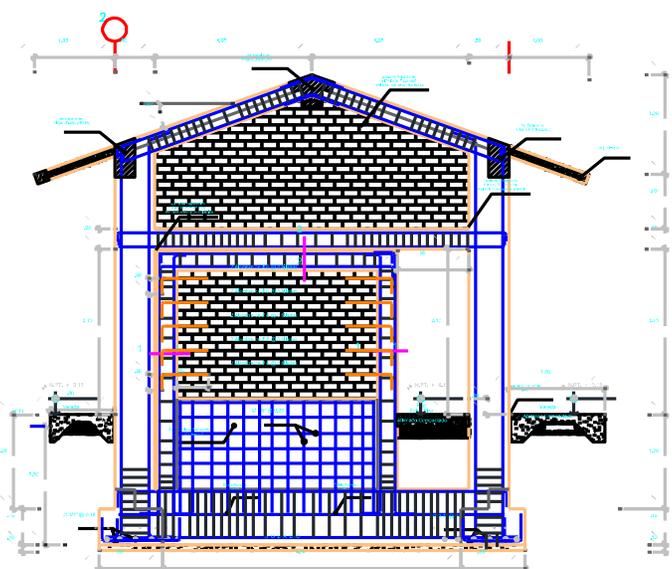
inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión debido a la colocación de zapatas excéntricas.

- Se observa que el suelo de fundación se encuentra con Severa presencia de sales solubles totales, por lo que se recomienda usar **CEMENTO PORTLAND TIPO V O SIMILAR** para que se evite problemas de ataque de sales y sulfatos.
- El presente estudio solo es válido para la zona donde se construirá el proyecto.

MODULOS ESTRUCTURALES



ELEVACION ESTRUCTURAL DE MURO PORTANTE
ESC. 1:25



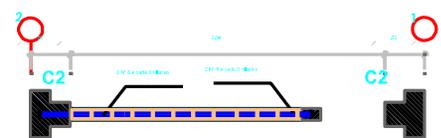
ELEVACION ESTRUCTURAL COLUMNA COLUMNETA
ESC. 1:25



PLANTA - ARMADURA EN MURO PORTANTE
ESC. 1:25

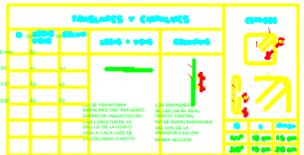


ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO EN MUROS
ESC. 1:25

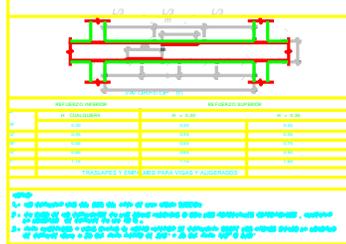


DETALLE TÍPICO DE MUROS Y COLUMNETAS
ESC. 1:25

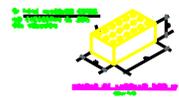
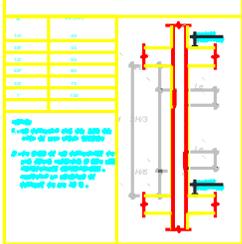
DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

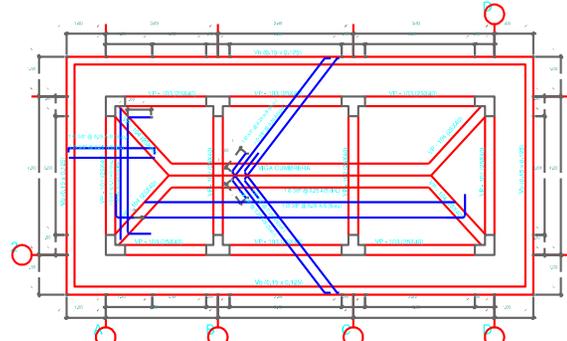


DETALLE DE TRABAJOS EN VIGAS, LOCAS Y ALGERADO

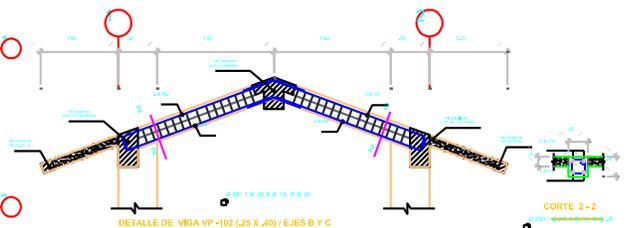


DETALLE DE TRABAJOS EN COLUMNAS Y MUROS

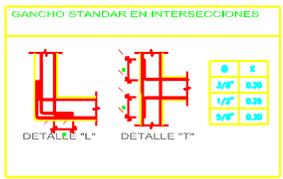




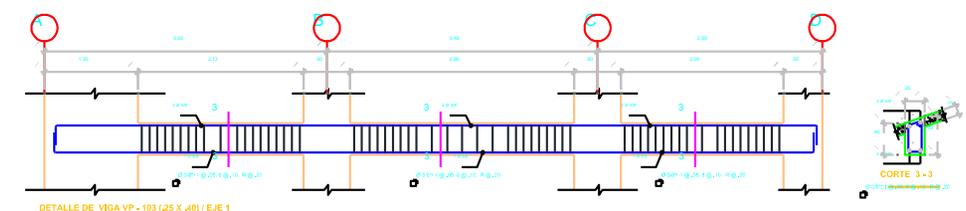
PLANTA DE LOSA MACIZA H=0.125 - MODULO II



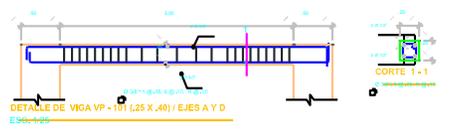
DETALLE DE VIGA VP-102 (25 X 40) / EJES B Y C



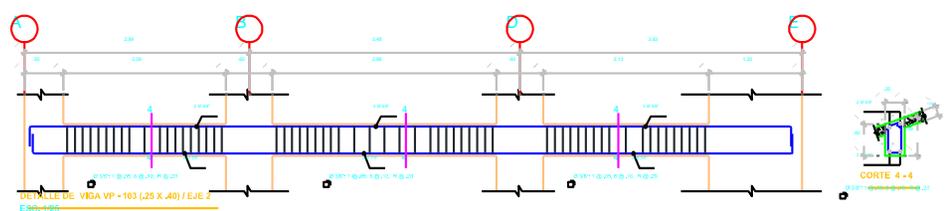
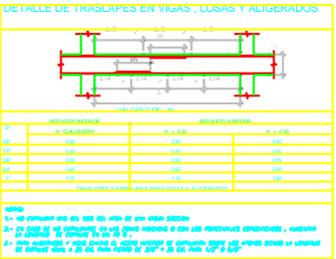
DETALLE DE VIGA VP-102 (25 X 40) / EJES A Y D



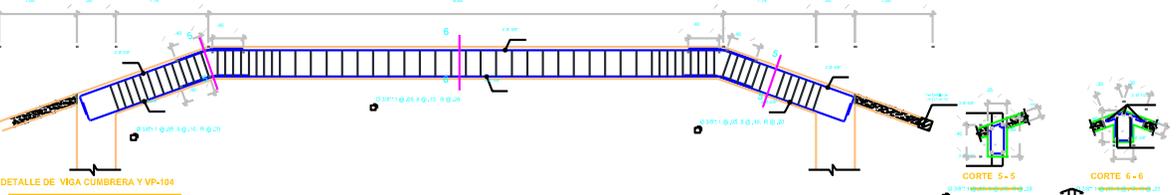
DETALLE DE VIGA VP-103 (25 X 40) / EJE 1



DETALLE DE VIGA VP-101 (25 X 40) / EJES A Y D



DETALLE DE VIGA VP-103 (25 X 40) / EJE 2



DETALLE DE VIGA CUMBRERA Y VP-104

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL

ESTRUCTURAS - MODULO 8 - LOSA MACIZA Y DESARROLLO DE VIGAS

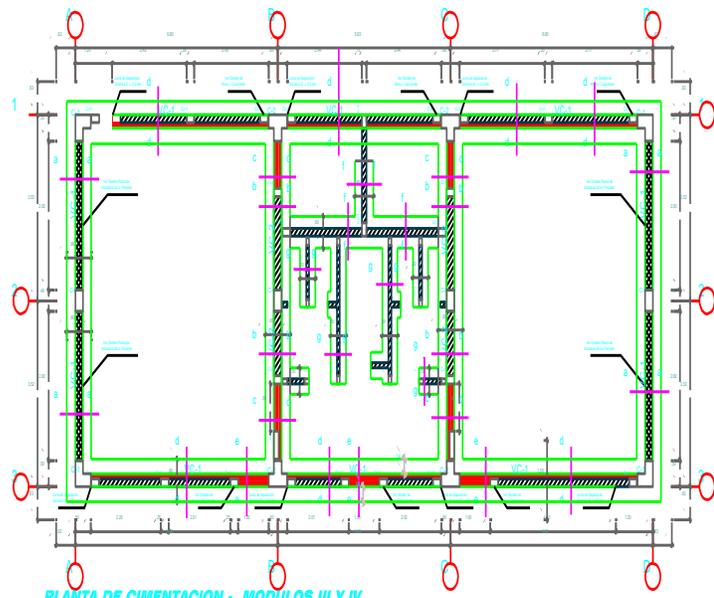
PROFESOR: DR. ROBERTO MORALES

ALUMNO: []

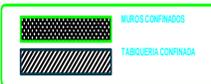
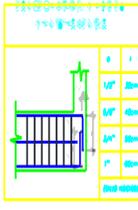
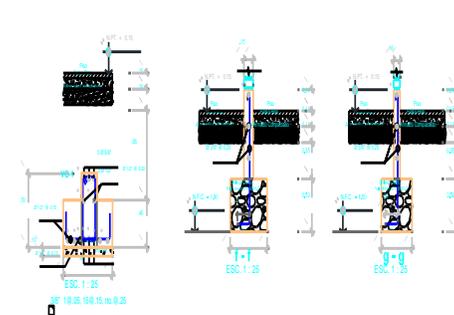
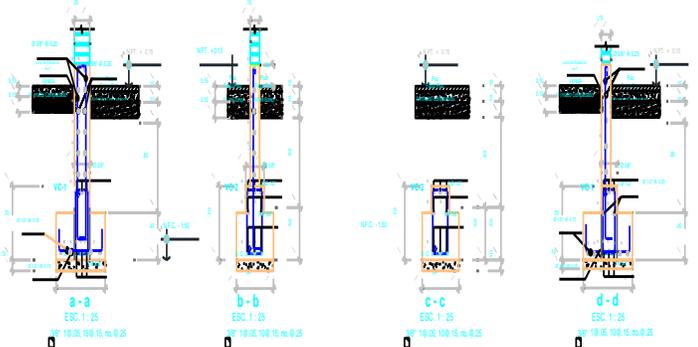
FECHA: []

E-06

MODULO III-



PLANTA DE CIMENTACION - MODULOS III Y IV
esc: 1/80



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN MUROS CONFINADOS

1. Los muros con confinamiento se vacian conjuntamente con las vigas.
2. Levantar el muro (Ladrillo XX Tipo IV) sobre el sobrecimiento usando 2 Ø 1/4" Ø 3 Mallas de Columna a Columna.
3. Las Columnas se vacian conjuntamente con los Muros.
4. Las vigas se vacian una vez terminado los Muros.

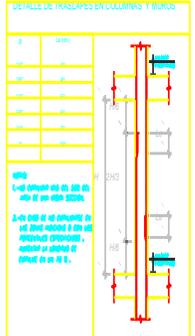
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN TABICUERAS

1. Los Tabicueras se vacian conjuntamente con las vigas.
2. Levantar el Muro, sobre el sobrecimiento usando Mallas de Alambre Nº 8 Ø 3 Mallas a una medida de 0.40m desde el borde de Columna.
3. Las Columnas se vacian conjuntamente con los Muros.
4. Las viguetas se vacian una vez terminado los Muros.

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
<p>1.- CIMENTACION MODULO III-IV 1.1.- CIMENTACION MODULO III-IV</p> <p>Estado de Proyecto: 15/05/2018 Dimensiones: 15' x 20' (aprox) Sistema de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Tipo de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox)</p>	<p>2.- MUROS Y CIMENTACION MODULO III-IV 2.1.- MUROS Y CIMENTACION MODULO III-IV</p> <p>Estado de Proyecto: 15/05/2018 Dimensiones: 15' x 20' (aprox) Sistema de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Tipo de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox)</p>	<p>3.- TABICUERAS MODULO III-IV 3.1.- TABICUERAS MODULO III-IV</p> <p>Estado de Proyecto: 15/05/2018 Dimensiones: 15' x 20' (aprox) Sistema de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Tipo de Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Cimentación: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox) Columna: 15' x 20' (aprox)</p>

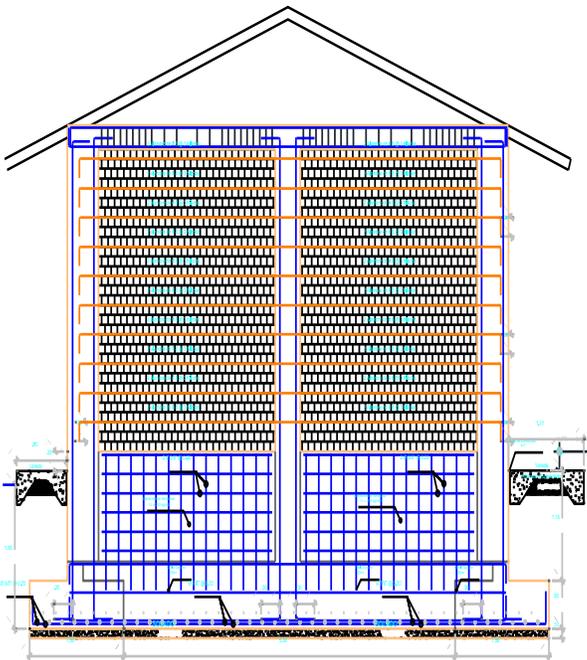
CUADRO DE COLUMNAS		
1er Piso		
C1	50 x 50 cms. 12 Ø 1/2"	
C2	50 x 50 cms. 12 Ø 1/2"	
C3	40 x 25 cms. 4 Ø 3/8" x 2 Ø 1/2"	
C-1	40 x 12"	
C-2	40 x 12"	
C-3	15 x 32 cms. 12 Ø 1/2"	

NOTA: Las Dimensiones de las Columnas, Serán Aclaradas

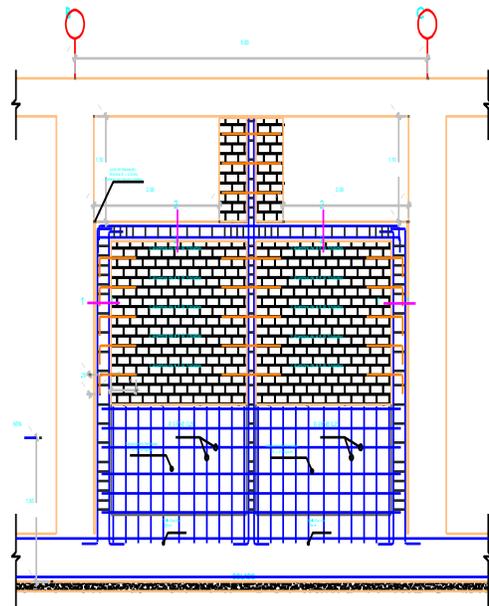


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

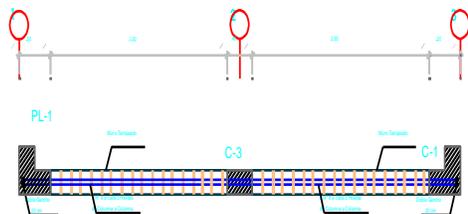
OFICINA REGIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
ESTRUCTURAS - MODULO III - CIMENTACION	
AL CALIFICADO BENEVOLENTIA DEL INEEL	
NOMBRE: _____ DISEÑO: _____ VERIFICACION: _____	E-07



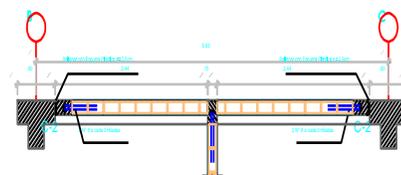
ELEVACION ESTRUCTURAL DE MURO PORTANTE
ESC. 1:25



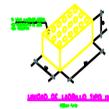
ELEVACION ENTRE MURO Y COLUMNETA EJE "1*"
ESC. 1:25



PLANTA - ARMADURA EN MURO PORTANTE
ESC. 1:25



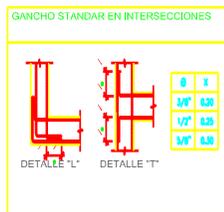
DETALLE TIPICO DE MUROS Y COLUMNETAS
ESC. 1:25



DETALLE DE TRASLAPES EN VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

D	REFUERZO EN VIGAS		REFUERZO EN LOSAS	
	S. SUPERIOR	S. INFERIOR	S. SUPERIOR	S. INFERIOR
10	100	100	100	100
12	120	120	120	120
14	140	140	140	140
16	160	160	160	160
18	180	180	180	180
20	200	200	200	200

NOTAS:
 1- se detallan en los 200 del otro el por otro lado.
 2- en caso de no contar con las dimensiones especificadas, se detallan en función de su ϕ .
 3- para aligerados se detallan en 4000 siempre se detallan según los valores dados en alfileros de concreto con ϕ de 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

RECTOR: MSc. DR. OSCAR VILLALBA

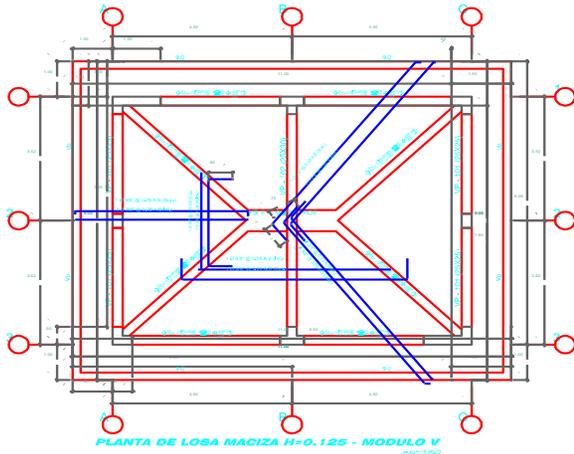
PROFESOR: MSc. DR. OSCAR VILLALBA

ALUMNO: MSc. DR. OSCAR VILLALBA

MODULO: ESTRUCTURAS - MODULO 8 (V) - DETALLE DE TABIQUE DE CONFINAMIENTO

FECHA: 2023-08-08

E-08



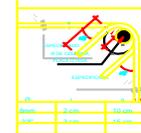
DETALLE DE TRASLAPES EN VIGAS, LOSAS Y ALICERADOS



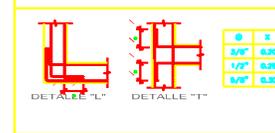
TIPO DE CONEXION	LONGITUD DE TRASLAPADO (L)	DESARROLLO (Ld)
CONEXION EN VIGA	35d	1.25d
CONEXION EN LOSA	35d	1.25d
CONEXION EN ALICERADO	35d	1.25d
CONEXION EN COLUMNA	35d	1.25d
CONEXION EN PARED	35d	1.25d
CONEXION EN PLANTA	35d	1.25d
CONEXION EN TEJADO	35d	1.25d

NOTAS:
 1. NO CONECTAR MAS DE DOS BARRAS EN UNA MISMA SECCION.
 2. EN LOS CASOS EN QUE SE PRECISEN LOS TIPOS DE BARRAS DE ACERO SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 3. EN LOS CASOS EN QUE SE PRECISEN LOS TIPOS DE BARRAS DE ACERO SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 4. EN LOS CASOS EN QUE SE PRECISEN LOS TIPOS DE BARRAS DE ACERO SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.

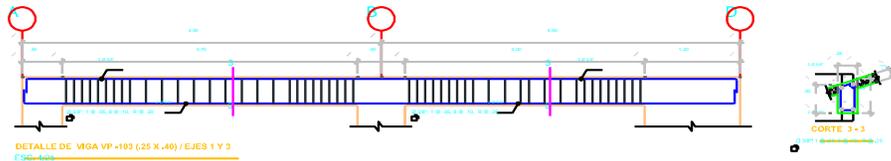
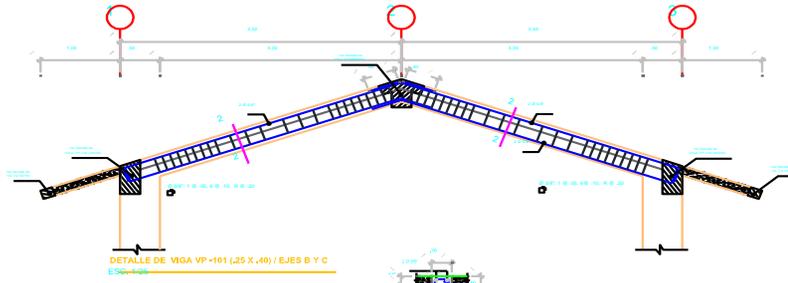
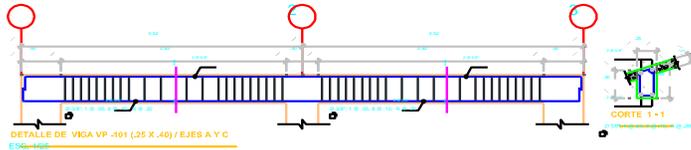
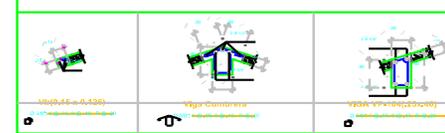
SANCHO SISMICO



GANCHO STANDARD EN INTERSECCIONES

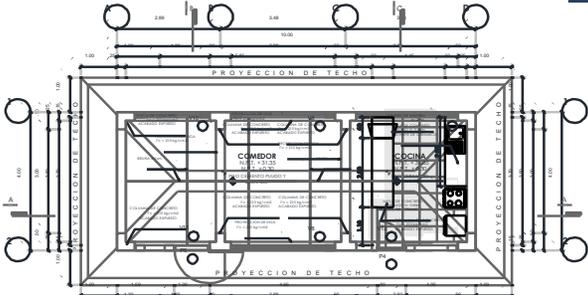


CUADRO DE VIGAS

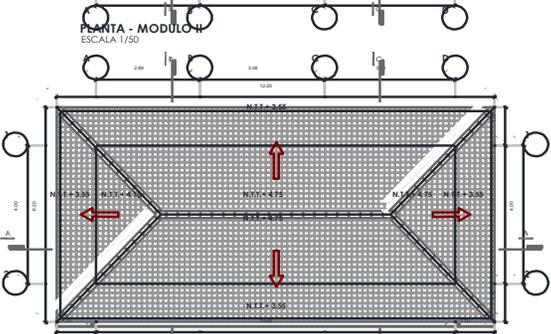


MODULOS ARQUITECTONICOS

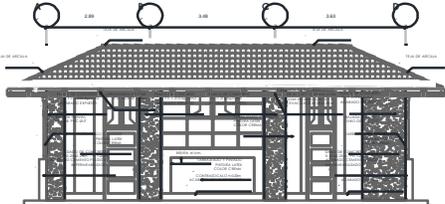
MODULO II



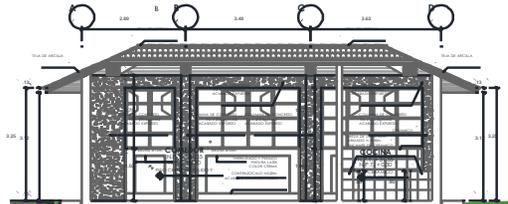
PLANTA - MODULO II
ESCALA 1/50



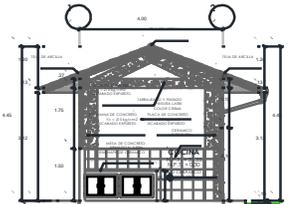
TECHO - MODULO II
ESCALA 1/50



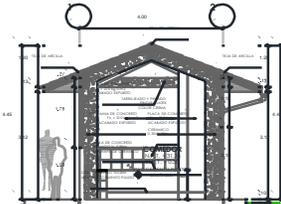
ELEVACION FRONTAL - MODULO II
ESCALA 1/50



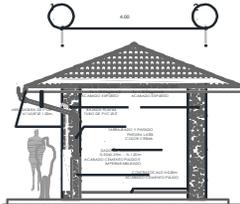
CORTE A-A - MODULO II
ESCALA 1/50



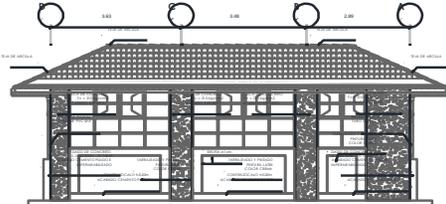
CORTE B-B - MODULO II
ESCALA 1/50



CORTE C-C - MODULO II
ESCALA 1/50



ELEVACION LATERAL - MODULO II
ESCALA 1/50



ELEVACION POSTERIOR - MODULO II
ESCALA 1/50

CUADRO DE VANOS

TIPO	CANTIDAD	ANCHO	ALTO	REMARKS
PUERTAS				
VENTANAS				

CUADRO DE VANOS

TIPO	CANTIDAD	ANCHO	ALTO	REMARKS
PUERTAS				
VENTANAS				

UNIVERSIDAD OLSAR VALLJO

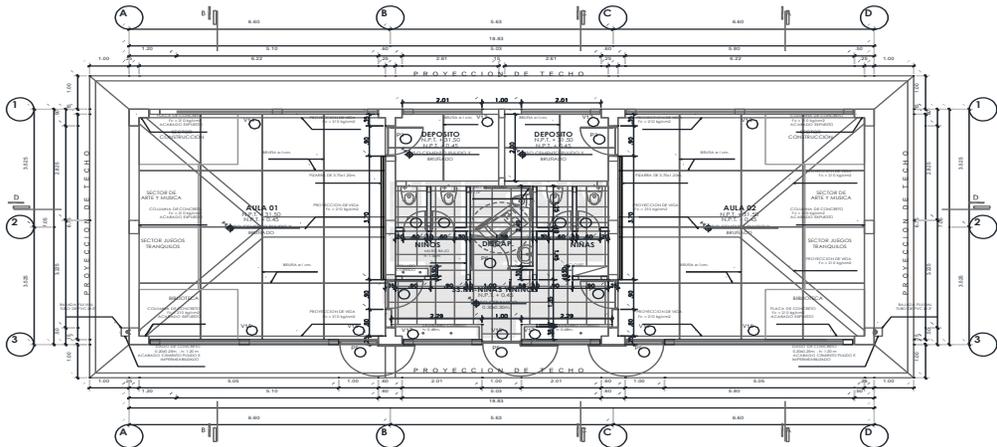
PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA

PLANTA TECHO, CORTES Y ELEVACIONES

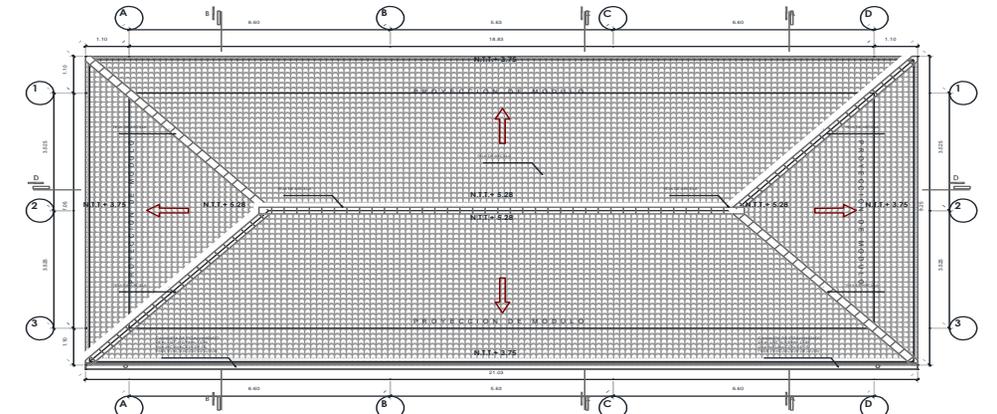
FECHA: 2023-10-27

ESCALA: A-02

MODULO III



PLANTA - MODULO III
ESCALA 1/50



TECHO - MODULO III
ESCALA 1/50

CUADRO DE VANOS

PUERTAS	PUERTAS	PUERTAS	PUERTAS
P1	2.1	2.10	2.10
P2	2.1	2.10	2.10
P3	2.1	2.10	2.10
P4	2.1	2.10	2.10
P5	2.1	2.10	2.10
P6	2.1	2.10	2.10
P7	2.1	2.10	2.10
P8	2.1	2.10	2.10
P9	2.1	2.10	2.10
P10	2.1	2.10	2.10
P11	2.1	2.10	2.10
P12	2.1	2.10	2.10
P13	2.1	2.10	2.10
P14	2.1	2.10	2.10
P15	2.1	2.10	2.10
P16	2.1	2.10	2.10
P17	2.1	2.10	2.10
P18	2.1	2.10	2.10
P19	2.1	2.10	2.10
P20	2.1	2.10	2.10
P21	2.1	2.10	2.10
P22	2.1	2.10	2.10
P23	2.1	2.10	2.10
P24	2.1	2.10	2.10
P25	2.1	2.10	2.10
P26	2.1	2.10	2.10
P27	2.1	2.10	2.10
P28	2.1	2.10	2.10
P29	2.1	2.10	2.10
P30	2.1	2.10	2.10
P31	2.1	2.10	2.10
P32	2.1	2.10	2.10
P33	2.1	2.10	2.10
P34	2.1	2.10	2.10
P35	2.1	2.10	2.10
P36	2.1	2.10	2.10
P37	2.1	2.10	2.10
P38	2.1	2.10	2.10
P39	2.1	2.10	2.10
P40	2.1	2.10	2.10
P41	2.1	2.10	2.10
P42	2.1	2.10	2.10
P43	2.1	2.10	2.10
P44	2.1	2.10	2.10
P45	2.1	2.10	2.10
P46	2.1	2.10	2.10
P47	2.1	2.10	2.10
P48	2.1	2.10	2.10
P49	2.1	2.10	2.10
P50	2.1	2.10	2.10
P51	2.1	2.10	2.10
P52	2.1	2.10	2.10
P53	2.1	2.10	2.10
P54	2.1	2.10	2.10
P55	2.1	2.10	2.10
P56	2.1	2.10	2.10
P57	2.1	2.10	2.10
P58	2.1	2.10	2.10
P59	2.1	2.10	2.10
P60	2.1	2.10	2.10
P61	2.1	2.10	2.10
P62	2.1	2.10	2.10
P63	2.1	2.10	2.10
P64	2.1	2.10	2.10
P65	2.1	2.10	2.10
P66	2.1	2.10	2.10
P67	2.1	2.10	2.10
P68	2.1	2.10	2.10
P69	2.1	2.10	2.10
P70	2.1	2.10	2.10
P71	2.1	2.10	2.10
P72	2.1	2.10	2.10
P73	2.1	2.10	2.10
P74	2.1	2.10	2.10
P75	2.1	2.10	2.10
P76	2.1	2.10	2.10
P77	2.1	2.10	2.10
P78	2.1	2.10	2.10
P79	2.1	2.10	2.10
P80	2.1	2.10	2.10
P81	2.1	2.10	2.10
P82	2.1	2.10	2.10
P83	2.1	2.10	2.10
P84	2.1	2.10	2.10
P85	2.1	2.10	2.10
P86	2.1	2.10	2.10
P87	2.1	2.10	2.10
P88	2.1	2.10	2.10
P89	2.1	2.10	2.10
P90	2.1	2.10	2.10
P91	2.1	2.10	2.10
P92	2.1	2.10	2.10
P93	2.1	2.10	2.10
P94	2.1	2.10	2.10
P95	2.1	2.10	2.10
P96	2.1	2.10	2.10
P97	2.1	2.10	2.10
P98	2.1	2.10	2.10
P99	2.1	2.10	2.10
P100	2.1	2.10	2.10

CUADRO DE VANOS

VENTANAS	VENTANAS	VENTANAS	VENTANAS
V1	2.1	2.10	2.10
V2	2.1	2.10	2.10
V3	2.1	2.10	2.10
V4	2.1	2.10	2.10
V5	2.1	2.10	2.10
V6	2.1	2.10	2.10
V7	2.1	2.10	2.10
V8	2.1	2.10	2.10
V9	2.1	2.10	2.10
V10	2.1	2.10	2.10
V11	2.1	2.10	2.10
V12	2.1	2.10	2.10
V13	2.1	2.10	2.10
V14	2.1	2.10	2.10
V15	2.1	2.10	2.10
V16	2.1	2.10	2.10
V17	2.1	2.10	2.10
V18	2.1	2.10	2.10
V19	2.1	2.10	2.10
V20	2.1	2.10	2.10
V21	2.1	2.10	2.10
V22	2.1	2.10	2.10
V23	2.1	2.10	2.10
V24	2.1	2.10	2.10
V25	2.1	2.10	2.10
V26	2.1	2.10	2.10
V27	2.1	2.10	2.10
V28	2.1	2.10	2.10
V29	2.1	2.10	2.10
V30	2.1	2.10	2.10
V31	2.1	2.10	2.10
V32	2.1	2.10	2.10
V33	2.1	2.10	2.10
V34	2.1	2.10	2.10
V35	2.1	2.10	2.10
V36	2.1	2.10	2.10
V37	2.1	2.10	2.10
V38	2.1	2.10	2.10
V39	2.1	2.10	2.10
V40	2.1	2.10	2.10
V41	2.1	2.10	2.10
V42	2.1	2.10	2.10
V43	2.1	2.10	2.10
V44	2.1	2.10	2.10
V45	2.1	2.10	2.10
V46	2.1	2.10	2.10
V47	2.1	2.10	2.10
V48	2.1	2.10	2.10
V49	2.1	2.10	2.10
V50	2.1	2.10	2.10
V51	2.1	2.10	2.10
V52	2.1	2.10	2.10
V53	2.1	2.10	2.10
V54	2.1	2.10	2.10
V55	2.1	2.10	2.10
V56	2.1	2.10	2.10
V57	2.1	2.10	2.10
V58	2.1	2.10	2.10
V59	2.1	2.10	2.10
V60	2.1	2.10	2.10
V61	2.1	2.10	2.10
V62	2.1	2.10	2.10
V63	2.1	2.10	2.10
V64	2.1	2.10	2.10
V65	2.1	2.10	2.10
V66	2.1	2.10	2.10
V67	2.1	2.10	2.10
V68	2.1	2.10	2.10
V69	2.1	2.10	2.10
V70	2.1	2.10	2.10
V71	2.1	2.10	2.10
V72	2.1	2.10	2.10
V73	2.1	2.10	2.10
V74	2.1	2.10	2.10
V75	2.1	2.10	2.10
V76	2.1	2.10	2.10
V77	2.1	2.10	2.10
V78	2.1	2.10	2.10
V79	2.1	2.10	2.10
V80	2.1	2.10	2.10
V81	2.1	2.10	2.10
V82	2.1	2.10	2.10
V83	2.1	2.10	2.10
V84	2.1	2.10	2.10
V85	2.1	2.10	2.10
V86	2.1	2.10	2.10
V87	2.1	2.10	2.10
V88	2.1	2.10	2.10
V89	2.1	2.10	2.10
V90	2.1	2.10	2.10
V91	2.1	2.10	2.10
V92	2.1	2.10	2.10
V93	2.1	2.10	2.10
V94	2.1	2.10	2.10
V95	2.1	2.10	2.10
V96	2.1	2.10	2.10
V97	2.1	2.10	2.10
V98	2.1	2.10	2.10
V99	2.1	2.10	2.10
V100	2.1	2.10	2.10

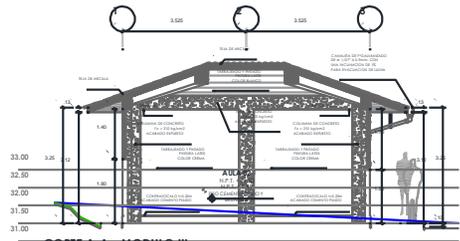
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

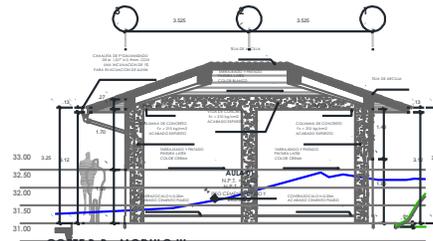
PLANTA, TECHO, CORTES Y ELEVACIONES

PROF. DR. OSCAR ESPINOZA ANDALUÉS

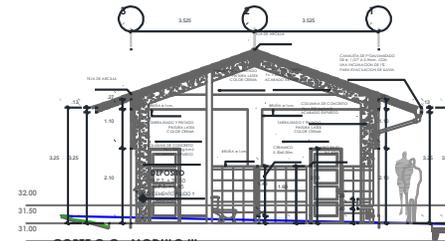
A-03



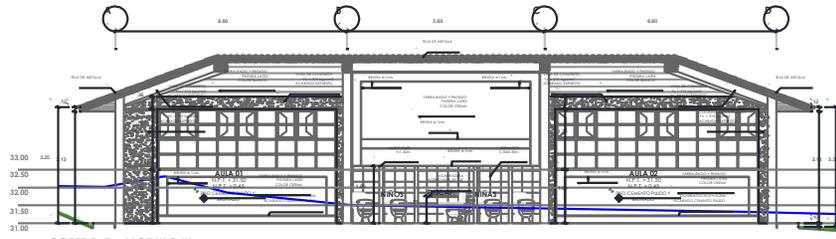
CORTE A-A - MODULO III
ESCALA 1/50



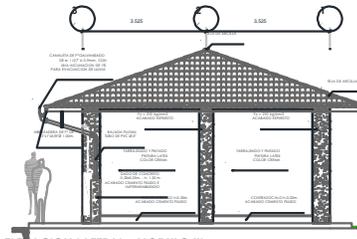
CORTE B-B - MODULO III
ESCALA 1/50



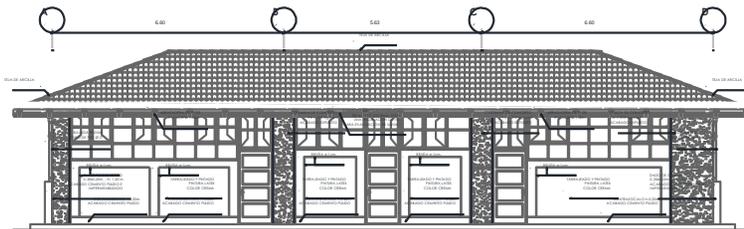
CORTE C-C - MODULO III
ESCALA 1/50



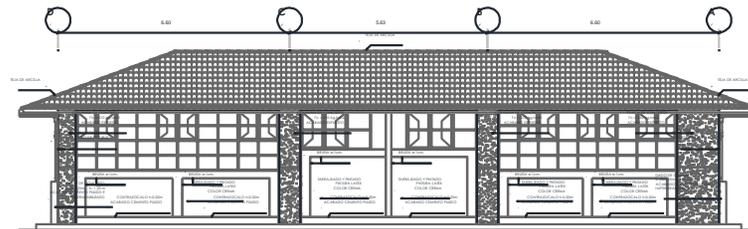
CORTE D-D - MODULO III
ESCALA 1/50



ELEVACION LATERAL - MODULO III
ESCALA 1/50



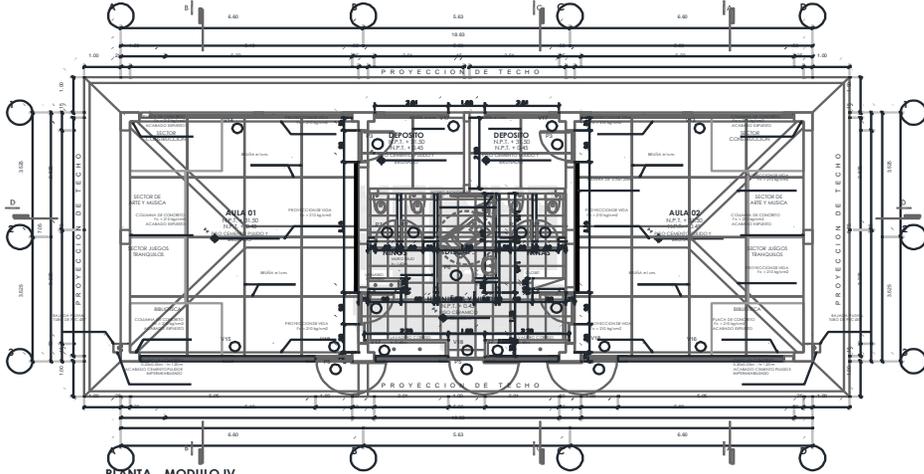
ELEVACION FRONTAL - MODULO III
ESCALA 1/50



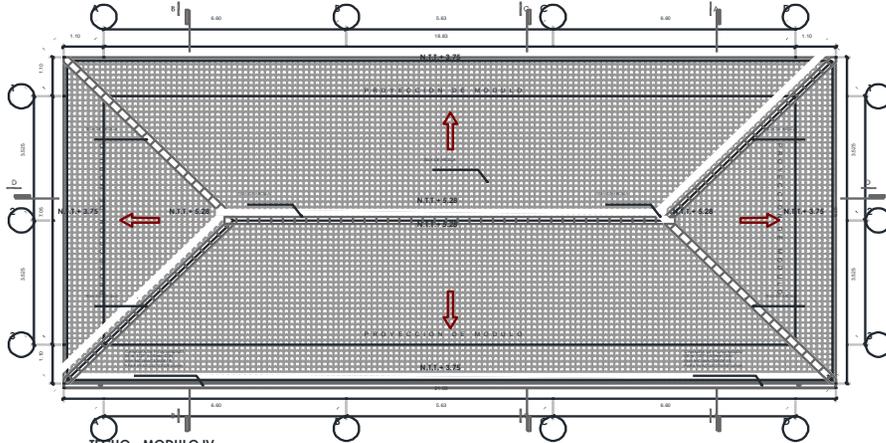
ELEVACION POSTERIOR - MODULO III
ESCALA 1/50

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO															
INSTITUCION EDUCATIVA CESAR VALLEJO															
DESARROLLO DE MODULO III															
PLANTA, TECHOS, CORTES Y ELEVACIONES															
<table border="1"> <tr> <td>PROFESOR</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ASISTENTE</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ESTUDIANTE</td> <td>_____</td> </tr> </table>	PROFESOR	_____	ASISTENTE	_____	ESTUDIANTE	_____	<table border="1"> <tr> <td>FECHA</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ESCALA</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>HOJA</td> <td>A-03</td> </tr> </table>	FECHA	_____	PROYECTO	_____	ESCALA	_____	HOJA	A-03
PROFESOR	_____														
ASISTENTE	_____														
ESTUDIANTE	_____														
FECHA	_____														
PROYECTO	_____														
ESCALA	_____														
HOJA	A-03														

MODULO IV

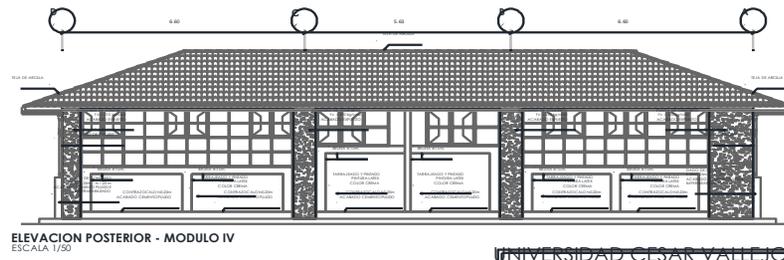
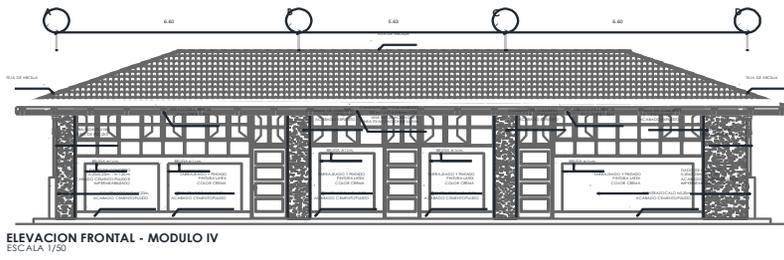
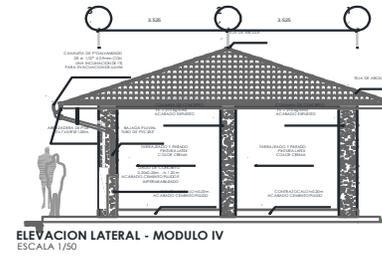
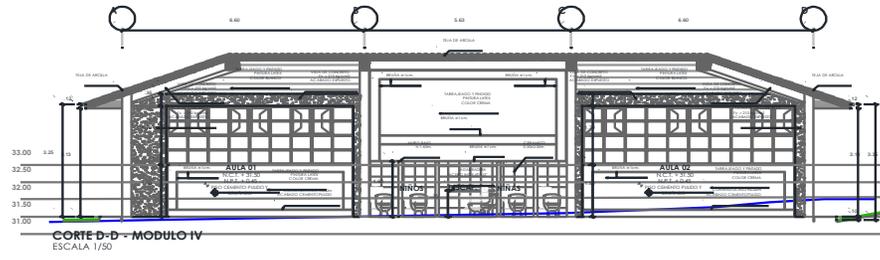
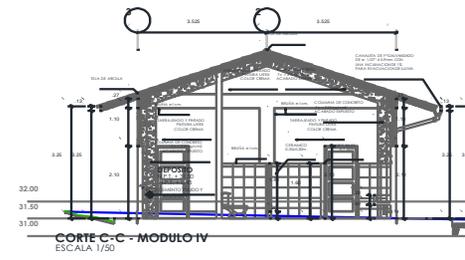
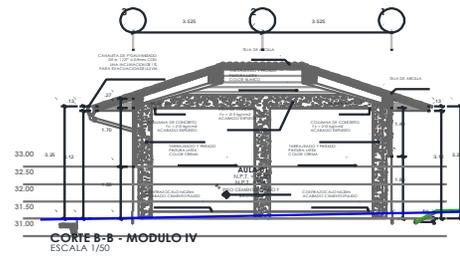
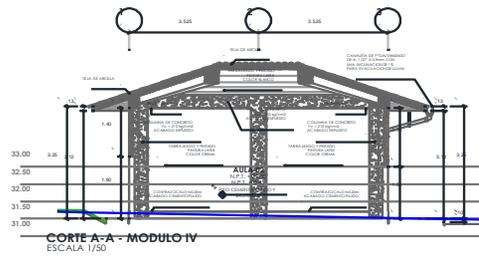


PLANTA - MODULO IV
ESCALA 1/50



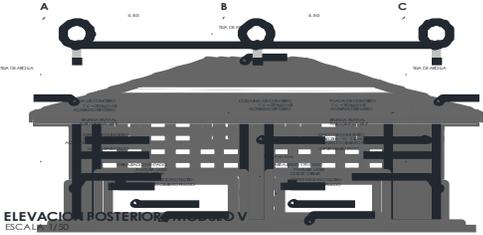
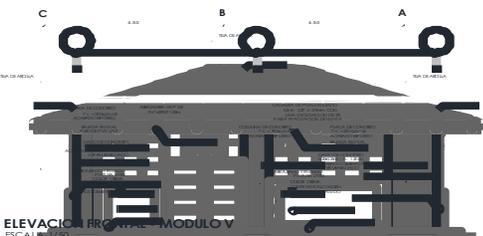
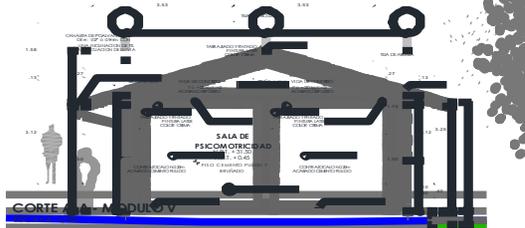
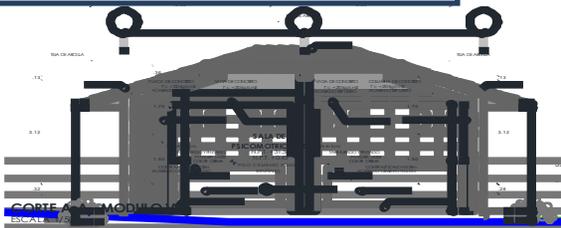
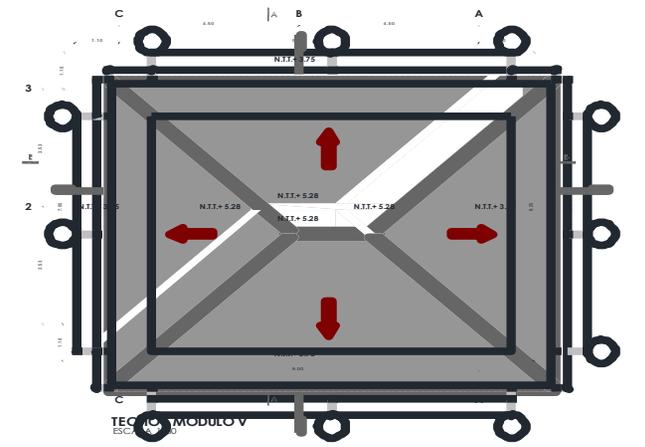
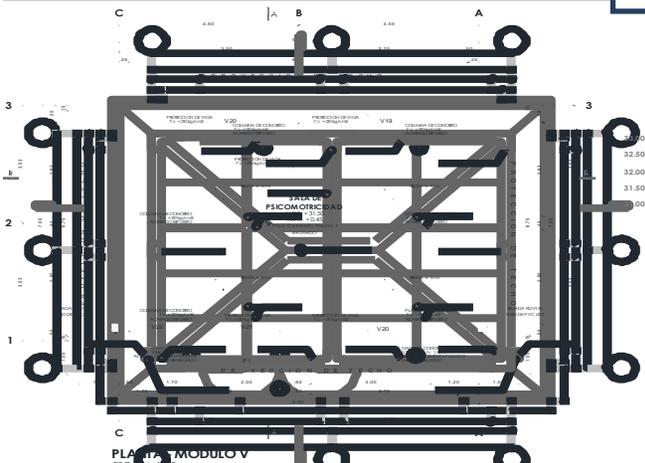
TECHO - MODULO IV
ESCALA 1/50

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL	
PLANTA, TECHOS Y ELEVACIONES	
A-04	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
<small>INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA</small>	
DESARROLLO MODULO IV	
PLANTA, TECHO, CORTES Y ELEVACIONES	
AUTOR	A-04
FECHA	PROYECTO
LUGAR	PROYECTO

MODULO V



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

SEMINARIO EDUCATIVO: DISEÑO DE INTERIORES: GRUPO 01-02

INTEGRACION DE INTERIORES

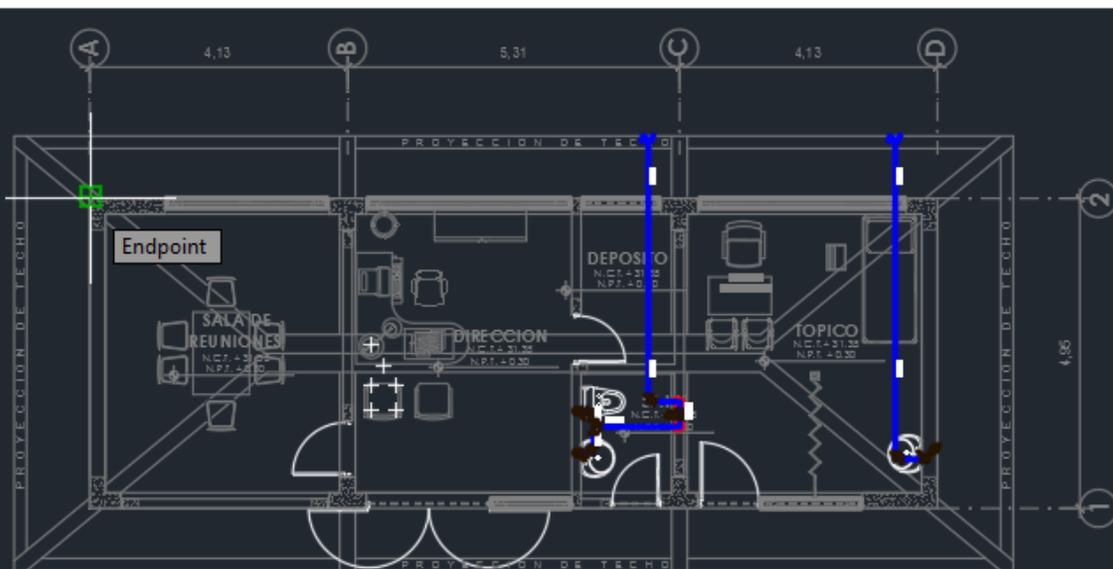
PROYECTO DE DISEÑO DE INTERIORES

ALUMNO: []

FECHA: []

A-05

MODULOS SANITARIOS



ALTURAS DE SALIDAS PARA APARATOS SANITARIOS

PLANTA RED DE AGUA - MODULO 01
SOL: 1/32

NORMA TÉCNICA	
MATERIAL	NORMA
TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC PARA INSTALACIONES SANITARIAS DE ADHUCALIFURAN LA NORMA QUE SE INDICA	NTP - N° 200.002 NTP - N° 200.009

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- LAS VÁLVULAS ESFÉRICAS SERÁN DE BRONCE TIPO "OMI", "CRANE" O SIMILAR PARA UNA PRESIÓN DE 125 LB./PULG. INSTALADAS EN NICHOS (Ver Detalle 1) Y IRÁN ENTRE UNIONES UNIVERSALES.
 - LAS TUBERÍAS DE AGUA SERÁN DE PVC - S&P CLASE 10 PRESIÓN (SP). TODAS LAS TUBERÍAS DE AGUA CORREN DE PREFERENCIA POR LA PARED.
 - ANTES DE CUBRIR LAS TUBERÍAS DE AGUA SE DEBERÁ REALIZAR LA SIGUIENTE PRUEBA: MEDIANTE BOMBA DE MANO DEBERÁN SOPORTAR UNA PRESIÓN DE 100 LB./PULG. DURANTE 30 MINUTOS SIN PERMITIR ESCAPES.

VÁLVULA DE CONTROL ESFÉRICA

1- La válvula de control deberá instalarse en la línea de conducción de agua al proyecto, o a menor no se permitirá la instalación en rama.

2- Antes de instalar la válvula, deberá verificarse su hermeticidad.

3- La válvula deberá instalarse sobre una superficie plana de concreto, acero o aluminio, con un espesor mínimo de 1/2 pulgada y deberá estar protegido por una rejilla de protección que permita el paso de aire.

4- El filtro diseñado para que cierre la válvula y los uniformes laterales de la distribución horizontal en el muro. Usará malla y cuando de malla, sea todo o acero y deberá de estar a presión. (Ver detalle cada válvula)

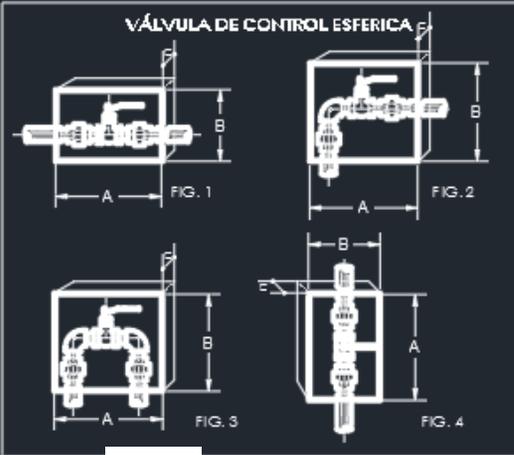
5- Deberá tener cuidado de colocar la válvula y los uniformes de modo de no dificultar su operación.

PVC Ø 1/2" - 3"	PIEDRA CALVAZANADA Ø
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50

NOTA:
1- El número de la válvula esférica será el mismo que el de la tubería correspondiente.
2- Las válvulas se instalarán en columna o en rama según el caso que corresponda.

LEYENDA AGUA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	UNIÓN DE TUBERÍA EN COMISIÓN
	CODO DE 90°
	TUBERÍA CON SUBIDA
	TUBERÍA CON BAJADA
	UNIÓN UNIVERSAL
	REDUCCIÓN
	VÁLVULA HORIZONTAL
	VÁLVULA VERTICAL



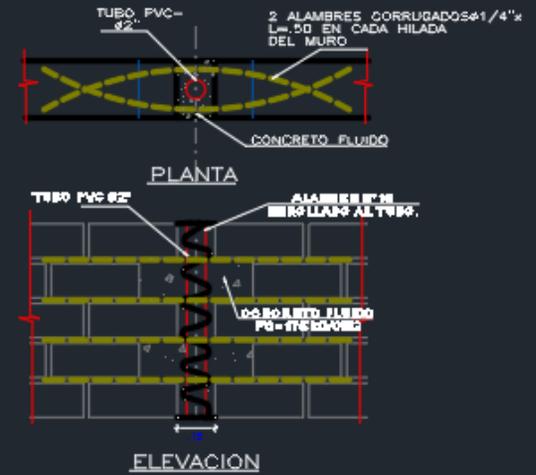
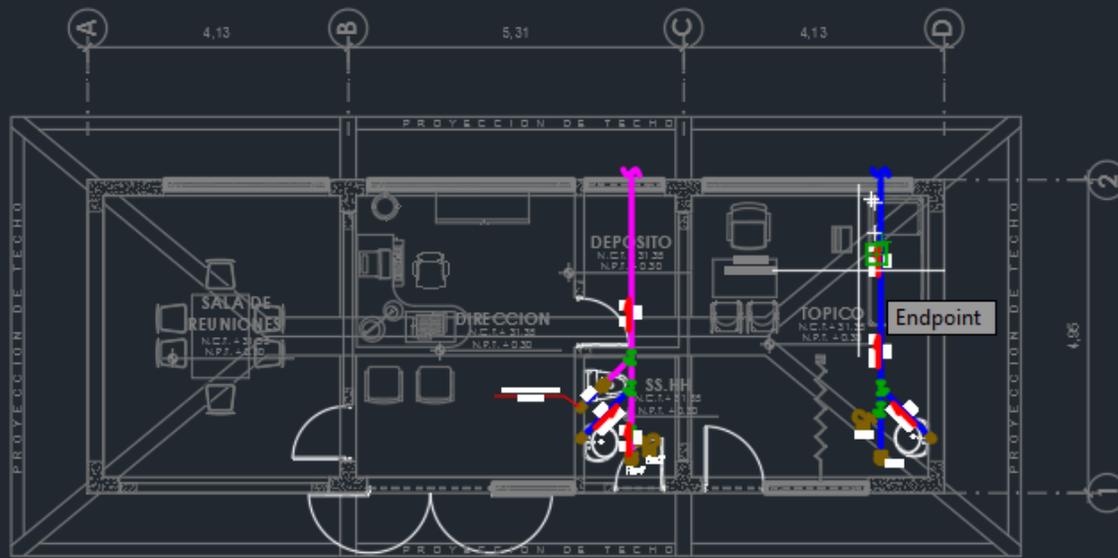
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTALACIONES SANITARIAS - SISTEMA DE AGUA - MODULO 1 (E.L. Nº 22 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRIO)

BACH. ING. JHON CHAVEZ BERNALDA

ISA-01



DETALLE DE TUBERIA POR PARED
ESCALA : 1/25



PLANTA RED DE DESAGUE - MODULO 01
ESCALA: 1/50

NORMA TÉCNICA

MATERIAL	NORMA
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC PARA INSTALACIONES DE DESAGUE QUE SE INSTALAN CON LA RESERVA DE SEGURIDAD	NTP-1787/2018

ESPECIFICACIONES TECNICAS RED DE DESAGUE

- LAS TUB. Y ACCESORIOS SERAN DE PVC, TIPO SAL CON MARCA DEL FABRICANTE EN ALTO RELIEVE Y SERAN DE UNA SOLA PIEZA.
- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE DE APARATOS SERAN DE Ø2" o Ø4"
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN PRE FABRICADAS DE CONCRETO SIMPLE DE BIDAMENTE TERRAJEADAS.
- LOS EMPALMES ENTRE TUBERIAS SE HARAN POR MEDIO DE ACCESORIOS.
- LAS TUB. PARA DESAGUE SERAN DE PVC CLASE PESADA
- LAS TUB. PARA VENTILACION SERAN CLASE LIVIANA
- LAS TUB. DE VENTILACION SERAN Ø2" CON UNA PENDIENTE DE 1% (S=1%) HACIA LA TRAMPA DEL APARATO SANITARIO.

LEYENDA RED DE DESAGUE

SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø4"
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø2"
	TUB. DE VENTILACION PVC-SAL Ø2"
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	CODO DE 90° EN SUBD/BAJADA
	TEE EN SUBD/BAJADA
	SUMIDERO CON TRAMPA 1" P"
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA CON REGISTRO ROSCADO (RR)
	CODO DE 45°
	YEE SIMPLE / DOBLE
	PENDIENTE DE DESAGUE

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

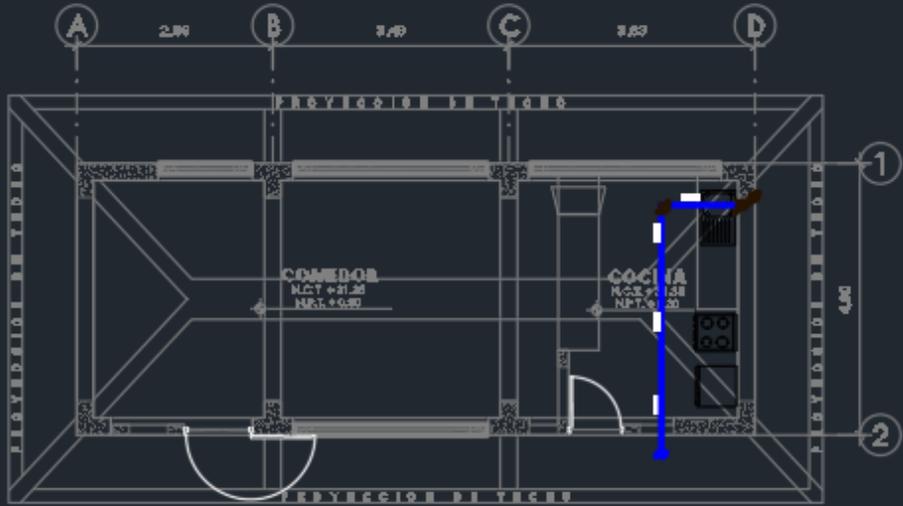


INSTALACIONES SANITARIAS (SISTEMA DE DESAGUE - MODULO I) DEL N°202 CENTRO POBLADO HUACA DE SARRIO

SACH. ING. JHON CHAVEZ BERNALDA

ISD-01

MODULO II



ISOMETRICOS RED DE AGUA - MODULO 02



ALTURAS DE SALIDAS PARA APARATOS SANITARIOS

PLANTA RED DE AGUA - MODULO 02

NORMA TÉCNICA

MATERIAL	NORMA
TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC PARA INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA CALIENTE Y FRÍA.	ETP. N° 200002 ETP. N° 200012

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- LAS VÁLVULAS ESFÉRICAS SERÁN DE BRONCE TIPO "OMI", "CRANE" O SIMILAR PARA UNA PRESIÓN DE 125 LB./PULG. INSTALADAS EN NICHOS (Ver Detalle).
- IRÁN ENTRE UNIONES UNIVERSALES.
- LAS TUBERÍAS DE AGUA SERÁN DE PVC - SAP CLASE 1 O PRESIÓN (SP).
- TODAS LAS TUBERÍAS DE AGUA CORREN DE PREFERENCIA POR LA PARED.
- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERÍAS DE AGUA SE DEBERÁ REALIZAR LA SIGUIENTE PRUEBA: MEDIANTE BOMBA DE MANO DEBERÁN SOPORTAR UNA PRESIÓN DE 100 LB./PULG. DURANTE 30 MINUTOS SIN PERMITIR ESCAPES.

VÁLVULA DE CONTROL ESFERICA

La válvula de control deberá instalarse en la línea donde se busca el aislamiento, así mismo se deberá instalar en el punto de salida.

La línea de ingreso la válvula, deberá ubicarse al horizontal.

La válvula deberá instalarse antes de cualquier conexión de cualquier clase a alguna tubería, para permitir su operación y/o mantenimiento evitando la pérdida de agua y/o gas.

El nicho, deberá tener una abertura la válvula y las uniones manuales de las tuberías instaladas en el muro. El nicho deberá tener un tamaño de 150x150 mm y deberá tener un espacio de 100 mm entre el nicho y la tubería instalada en el muro de modo de no afectar su operación.

PVC 6 MIPES 1/2" PBR 2" 40MM/1 1/2" 40MM

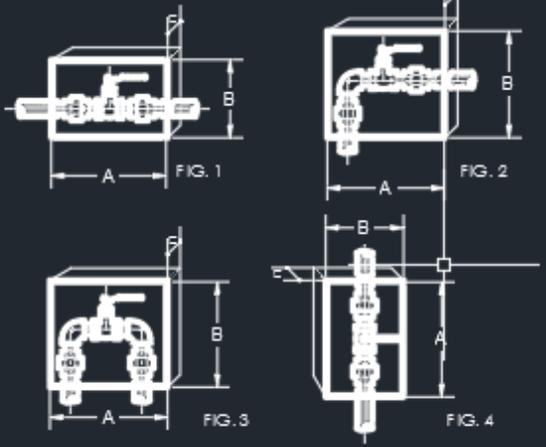


NOTA:
1.- El tamaño de la válvula deberá ser el mismo que el de la tubería correspondiente.
2.- La válvula se instalará en posición horizontal o en ángulo según el caso requerido.

LEYENDA AGUA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 6 MIPES 1/2"
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE PVC 6 MIPES 1/2"
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON VÁLVULA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON VÁLVULA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON VÁLVULA Y MANÓMETRO
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON VÁLVULA Y MANÓMETRO
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON VÁLVULA Y MANÓMETRO Y TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON VÁLVULA Y MANÓMETRO Y TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON VÁLVULA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON VÁLVULA Y MANÓMETRO Y TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON VÁLVULA Y MANÓMETRO

VÁLVULA DE CONTROL ESFERICA



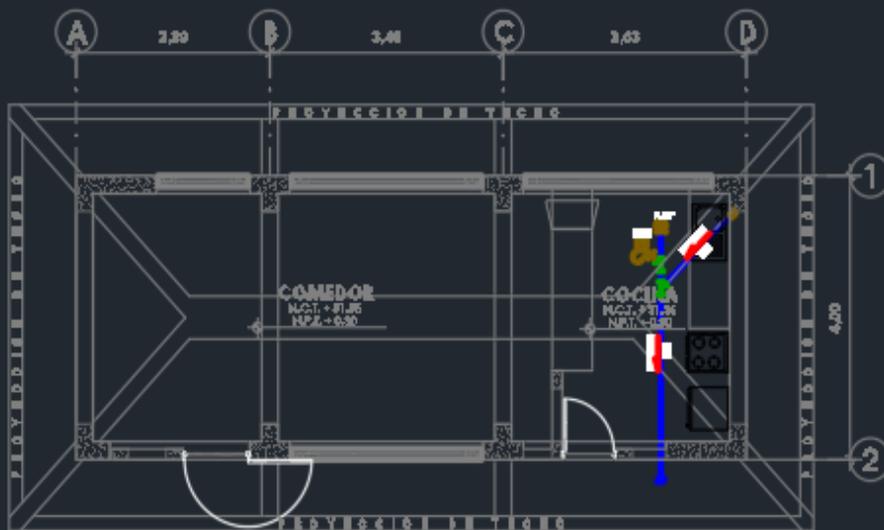
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



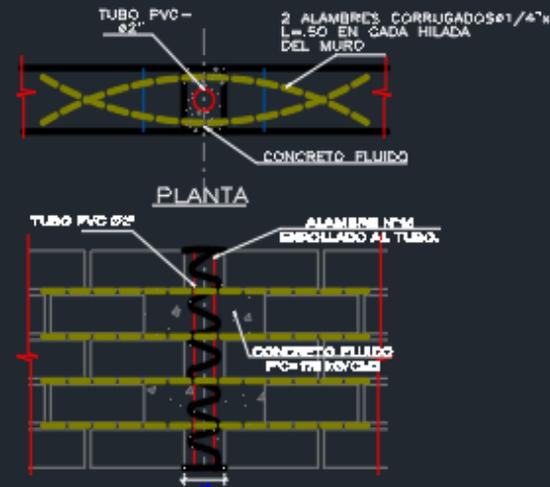
INSTALACIONES SANITARIAS - SISTEMA DE AGUA - MODULO II
(EJ. N° 002 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO)

SON. ING. JHON CHAVEZ BERNALDA

ISA-02

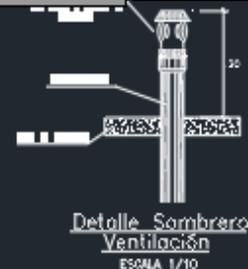


PLANTA RED DE DESAGUE - MODULO 02



DETALLE DE TUBERIA POR PARED
ESCALA : 1/25

Specify opposite corner or 1710.3486



NORMA TÉCNICA

MATERIAL	NORMA
TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC PARA INSTALACIONES DE DRENAJE QUE PURAN CON LA RESPECTIVA BOMBA	NTP - INMETRO N° 200.023

ESPECIFICACIONES TECNICAS RED DE DESAGUE

- LAS TUB. Y ACCESORIOS SERAN DE PVC, TIPO SAL CON MARCA DEL FABRICANTE EN ALTO RELIEVE Y SERAN DE UNA SOLA PEZA.
- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE DE APARATOS SERAN DE Ø2" o Ø4"
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN PREFABRICADAS DE CONCRETO SIMPLE DEBIDAMENTE TARRAJEADAS.
- LOS EMPALMES ENTRE TUBERIAS SE HARAN POR MEDIO DE ACCESORIOS.
- LAS TUB. PARA DESAGUE SERAN DE PVC CLASE PESADA
- LAS TUB. PARA VENTILACION SERAN CLASE LIVIANA
- LAS TUB. DE VENTILACION SERAN Ø2" CON UNA PENDIENTE DE 1% (S=1%) HACIA LA TRAMPA DEL APARATO SANITARIO.

LEYENDA

RED DE DESAGÜE

SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø4"
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø2"
	TUB. DE VENTILACION PVC-SAL Ø2"
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	CODO DE 90° EN SUBDABAJADA
	TEE EN SUBDABAJADA
	SUMIDERO CON TRAMPA 1"P
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA CON REGISTRO ROSCADO (RR)
	CODO DE 45°
	YEE SIMPLE / DOBLE
	PENDIENTE DE DESAGUE

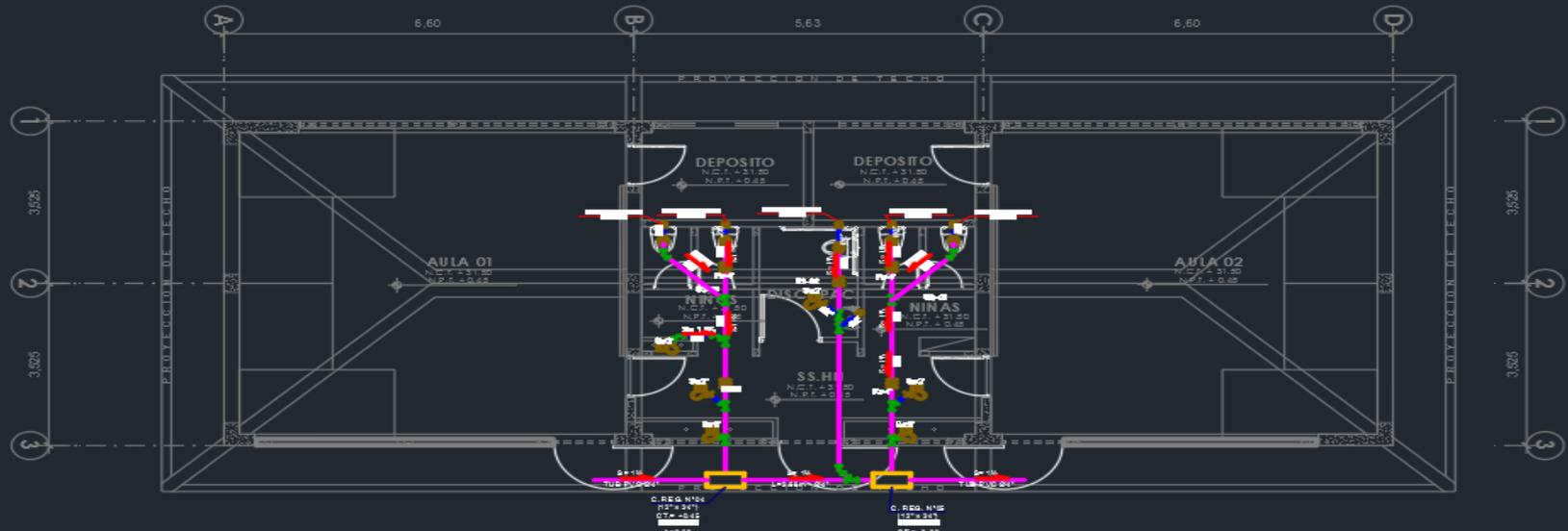
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



INSTALACIONES SANITARIAS - SISTEMA DE DESAGUE - MODULO I
I.E.I. Nº 232 CENTRO PISCALADO HUACA DE BARRO

ING. JHON CHAVES BERNACLA

ISD-02



PLANTA RED DE DESAGUE - MODULO 04

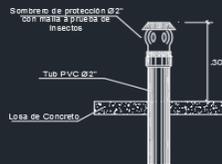
ESCALA: 1/50



ELEVACION

DETALLE DE TUBERIA POR PARED

ESCALA : 1/25



Detalle Sombrero Ventilación

ESCALA 1/10

LEYENDA

RED DE DESAGÜE

SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø4"
	TUB. DE DESAGUE PVC-SAL Ø2"
	TUB. DE VENTILACION PVC-SAL Ø2"
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	CODO DE 90° EN SUBIDA/BAJADA
	TEE EN SUBIDA/BAJADA
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	CAJAS DE REGISTRO
	CAJACION REGISTRO ROSCADO (RR)
	CODO DE 45°
	YEE SIMPLE/ DOBLE
	PENDIENTE DE DESAGUE

NORMA TÉCNICA

MATERIAL	NORMA
TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC PARA INSTALACIONES DE DESAGUE CUMPLIRAN CON LA RESPECTIVA NORMA	NTP. 117180 N° 200.209

ESPECIFICACIONES TECNICAS RED DE DESAGUE

- LAS TUB. Y ACCESORIOS SERAN DE PVC, TIPO SAL CON MARCA DEL FABRICANTE EN ALTO RELIEVE Y SERAN DE UNA SOLA PIEZA.
- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE DE APARATOS SERAN DE Ø2" o Ø4"
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN PREFABRICADAS DE CONCRETO SIMPLE DEBIDAMENTE TARRAJEADAS.
- LOS EMPALMES ENTRE TUBERIAS SE HARAN POR MEDIO DE ACCESORIOS.
- LAS TUB. PARA DESAGUE SERAN DE PVC CLASE PESADA
- LAS TUB. PARA VENTILACION SERAN CLASE LIVIANA
- LAS TUB. DE VENTILACION SERAN Ø2" CON UNA PENDIENTE DE 1% (S=1%) HACIA LA TRAMPA DEL APARATO SANITARIO.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

"DECLARACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA (IDEU), PLAZA DE BARRIO PARA FORTALECER AL SERVIDOR EDUCATIVO, DISTRITO URBANO UNIVERSIDAD DE ILO"

INSTALACIONES SANITARIAS - SISTEMA DE DESAGUE - MODULO IV
LEI, N°292 CENTRO POBLADO HUACA DE BARRO

BACH. ING. JHON WILLIAM CHAVEZ BERNALTA

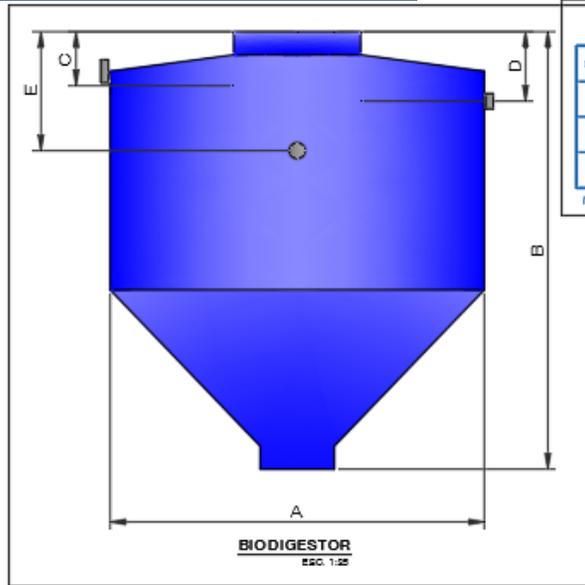
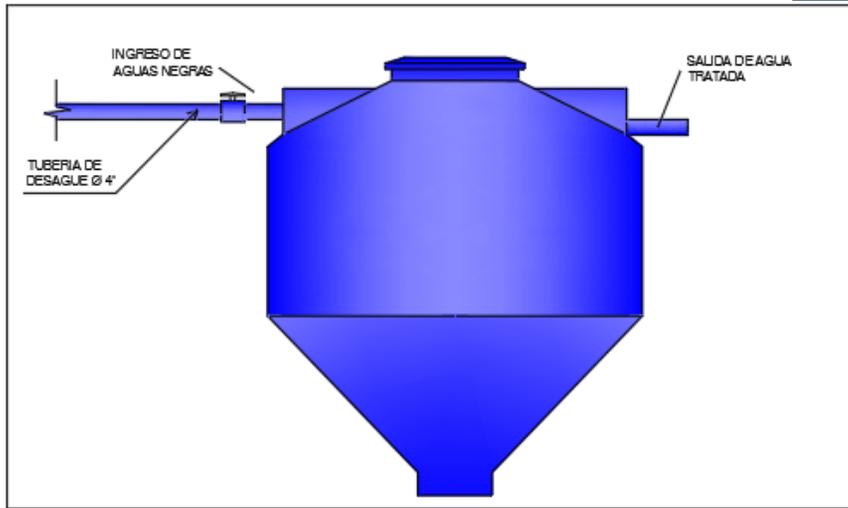


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MODULO IV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ISD-04

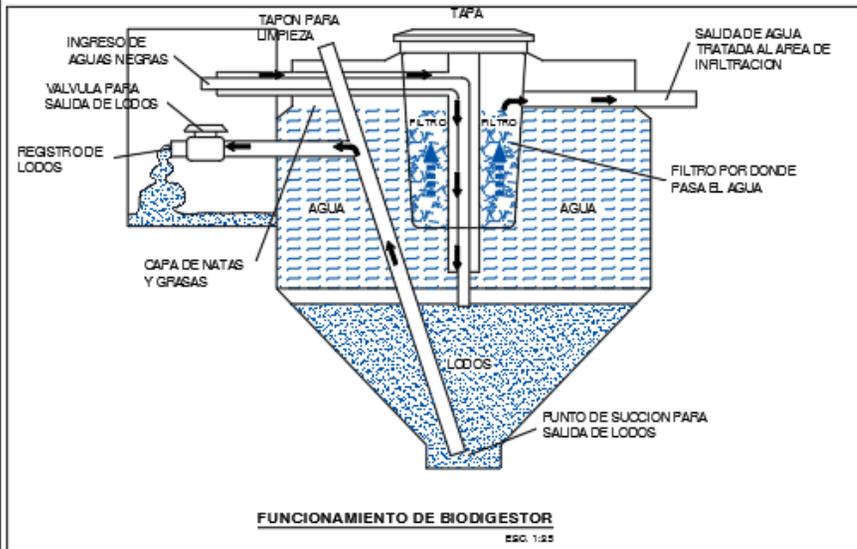
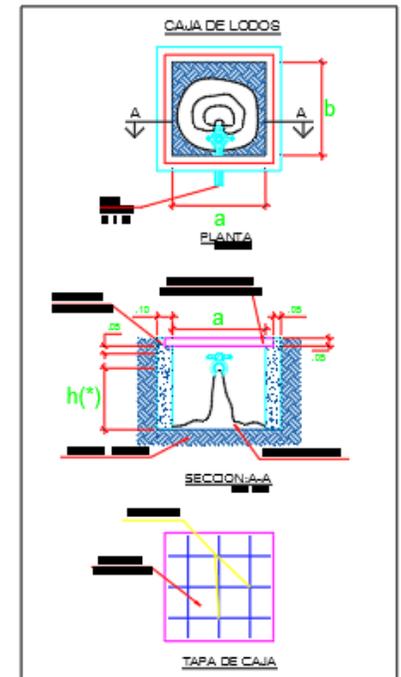
BIOGESTOR



DIMENSIONES DE LA CAJA DE LODOS

DIMENSION	800 LITROS	700 LITROS	1200 LITROS	1800 LITROS	3000 LITROS	5000 LITROS	7000 LITROS
a	0.8	0.8	0.8	0.9	1.00	1.10	1.50
b	0.8	0.8	0.8	0.9	1.00	1.10	1.50
h (*)	0.20	0.20	1.10	1.30	1.50	1.95	2.00

(*) CON RESPECTO AL CIE DE LA VALVULA



MEDIDAS REFERENCIALES BIOGESTOR (m)

FCBA Cap. (l)	A	B	C	D	E
7000	2.42	2.83	0.35	0.45	0.77
5000	2.03	2.35	0.25	0.35	0.75
3000	2.00	2.13	0.15	0.25	0.65
1800	1.21	1.96	0.20	0.28	0.55
1300	1.15	1.93	0.23	0.33	0.48
700	0.90	1.54	0.24	0.34	0.48
800	0.88	1.64	0.25	0.35	0.48

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



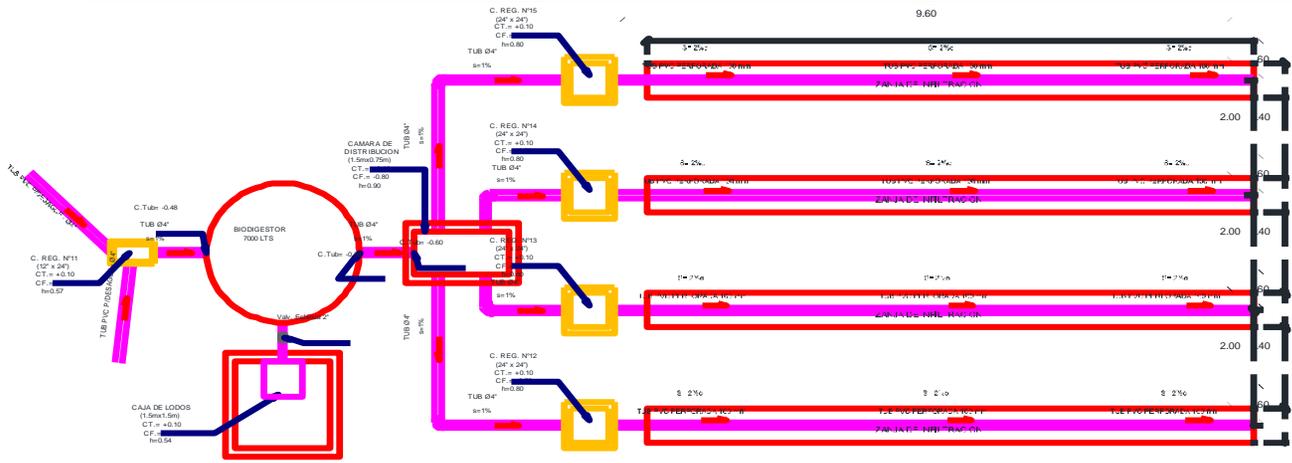
INSTALACIONES SANITARIAS - DETALLE DE BIOGESTOR
I.E. N°232 CENTRO POBLADO HUACÁ DE BARRIO

LAMBAQUE

D-04

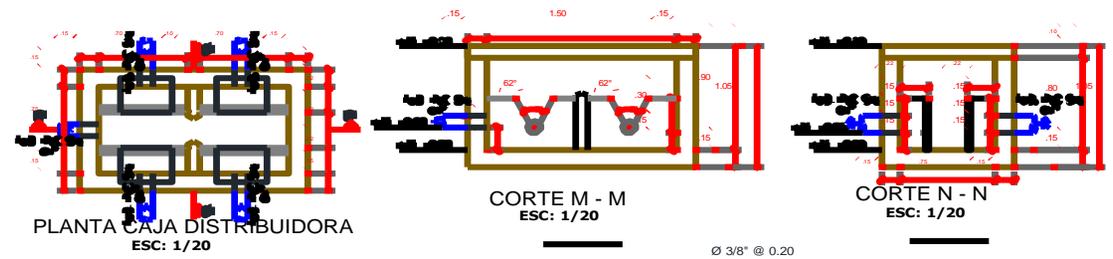
MAYO - 2014

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS



SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES

ESCALA: 1/50



NORMA TÉCNICA

WATER	NORMA
REQUISITOS	REQUISITOS
REQUISITOS	REQUISITOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
RED DE DESAGÜE

EL FABRICANTE EN ALTO RELIEVE Y SERAN UNA SOLA PIEZA.
 Ø DIAMETRO MÍNIMO DE SALIDA DE DESAGÜE DE 100MM.
 LOS TUBOS DE 100MM DE DIAMETRO DEBEN DE SER DE 100MM.
 LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN PREFABRICADAS DE CONCRETO SIMPLE DEBIDAMENTE TARRAJEADAS.
 LOS VALVES ENTRE TUBERIAS SE HARAN POR MEDIDA DE REGISTROS.
 LOS TUBOS PARA DESAGÜE SERAN DE PVC CLASE PESADA.
 LOS TUBOS PARA VENTILACION SERAN CLASE LIVIANA.
 LOS TUBOS DE VENTILACION SERAN CON UNA PENDIENTE DE 1% (8-PUL) HACIA LA TRAMPA DEL APARATO SANITARIO.

LEYENDA

SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 4"
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 100MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 150MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 200MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 250MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 300MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 350MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 400MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 450MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 500MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 550MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 600MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 650MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 700MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 750MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 800MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 850MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 900MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 950MM
[Symbol]	TUBO DE PVC Ø 1000MM



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL: HUACA DE BARRIO PARA FORTALECER LAS INSTALACIONES SANITARIAS - DETALLE DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES

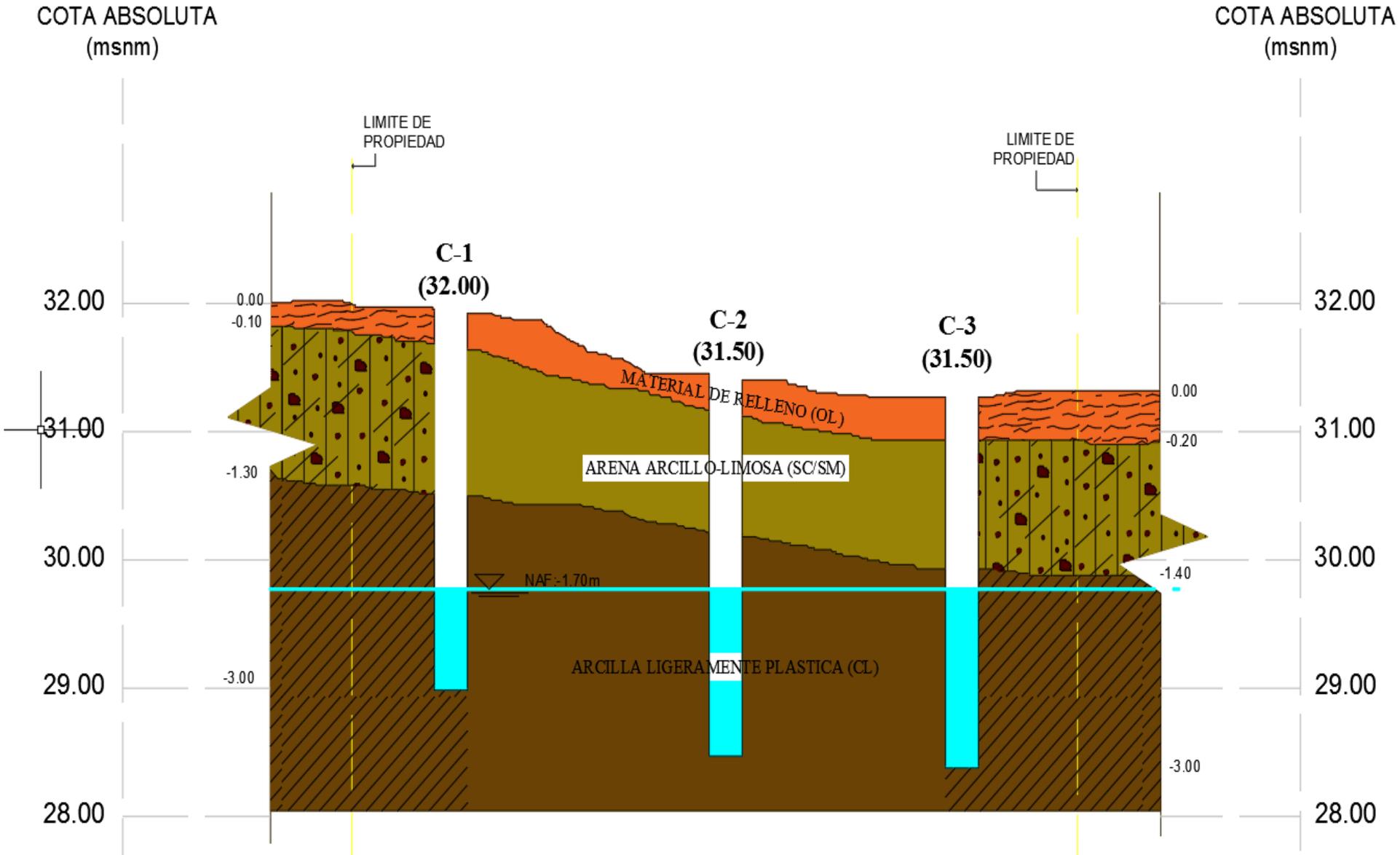
REDA 2022 (CENTRO EDUCATIVO INICIAL DE BARRIO)

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL: HUACA DE BARRIO PARA FORTALECER LAS INSTALACIONES SANITARIAS - DETALLE DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES
FECHA	2022
PROYECTISTA	MOROSPO
PROYECTISTA	LAMBAYEQUE
PROYECTISTA	LAMBAYEQUE
PROYECTISTA	LAMBAYEQUE

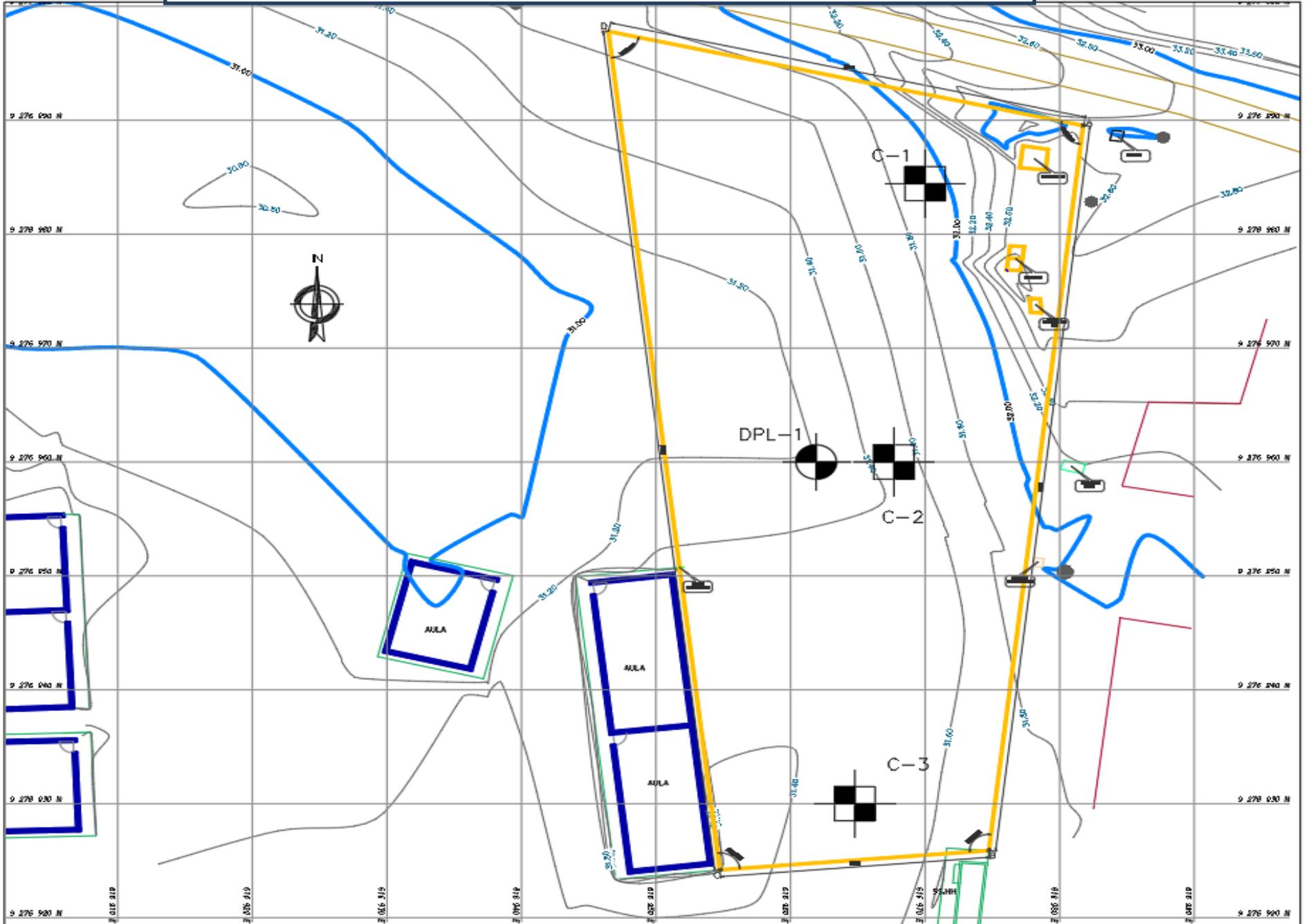
0-05

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

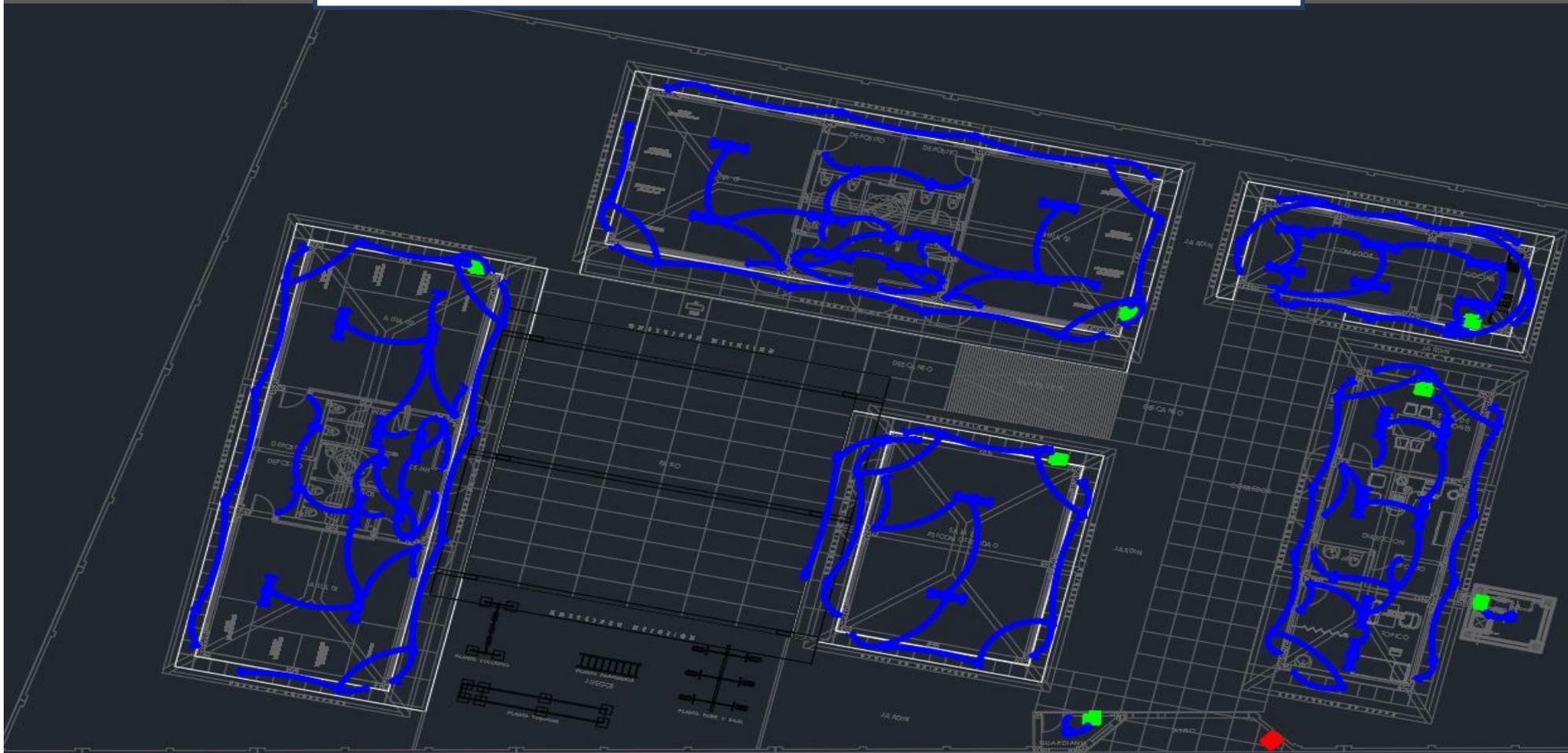


PLANO DE UBICACIÓN DE



SISTEMA ELECTRICO MODULAR

PLANTA GENERAL



LUMINARIA TIPO "A"

SIMBOLO:

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- DIMENSIONES: 100 x 40 x 100 mm
- ALIMENTACION: 230V AC 50/60 Hz
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL

LUMINARIA TIPO "B"

SIMBOLO:

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- DIMENSIONES: 100 x 40 x 100 mm
- ALIMENTACION: 230V AC 50/60 Hz
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL

LUMINARIA TIPO "C"

SIMBOLO:

ESPECIFICACIONES TECNICAS

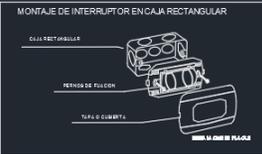
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- DIMENSIONES: 100 x 40 x 100 mm
- ALIMENTACION: 230V AC 50/60 Hz
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL

LUMINARIA TIPO "D"

SIMBOLO:

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- LUMINARIA DECORATIVA ADAPTABLE PARA EXTERIORES DE LUZ
- GRUPO ALIMENTACION: 230V AC 50/60 Hz
- MANTENIMIENTO FACIL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL
- PARA SUELOS DE PAVIMENTO DE CERAMICA O PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CONDUCTO DE PVC S&P	.....	.....
	CONDUCTO EN PARED O PARED	.....	.....
	CIRCUITO VA AL TABLERO	.....	.....
	SALIDA PARA LUMINARIA SUZUKI/PIRELLA CON BEECA ADAPT. BEECA PARA ADOSAR DE LUZ DIRECTA CON EL LAMPARAS SUZUKI/PIRELLA COMPACTA T.C.TE DE ISW	OCT 100 x 40	TECHO
	SALIDA PARA LUMINARIA COLGADO EN LA PARED LAMPARA SUZUKI/PIRELLA COMPACTA T.C.TE DE ISW	OCT 100 x 40	2,20
	SALIDA PARA LUMINARIA COLGADO EN LA PARED LAMPARA SUZUKI/PIRELLA COMPACTA T.C.TE DE ISW	OCT 100 x 40	TECHO
S, S _a	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE DE EMPORQUE	RECT 100 x 95 x 90	1,20
S(a,b), S(a,b,c)	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE TRIPLE DE EMPORQUE	RECT 100 x 95 x 90	1,20
S _{3a}	INTERRUPTOR DE 3 VIVAS PARA COMBUSTOR SIMPLE DE EMPORQUE	RECT 100 x 95 x 90	1,20
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRO	.....	ESPECIAL
	CAJA DE DISTRIBUCION	.....	0,40

PLANTA DE TECHOS



LUMINARIA TIPO

SÍMBOLO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- IMPACTO CAL-TEMBERTA
- INSTALACIÓN EN PARED O MURAL
- INSTALACIÓN EN PARED O MURAL
- CON CABLE A TIERRA

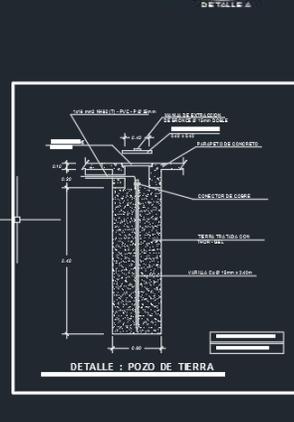
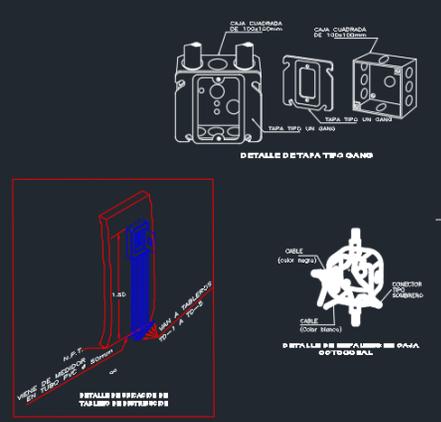
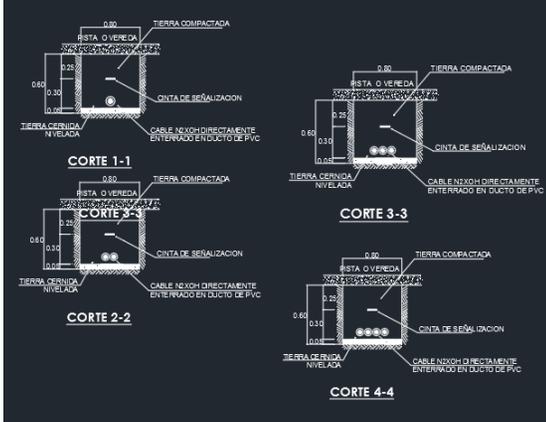
MONTAJE DE TOMACORRIENTES EN CAJA RECTANGULAR



LEYENDA

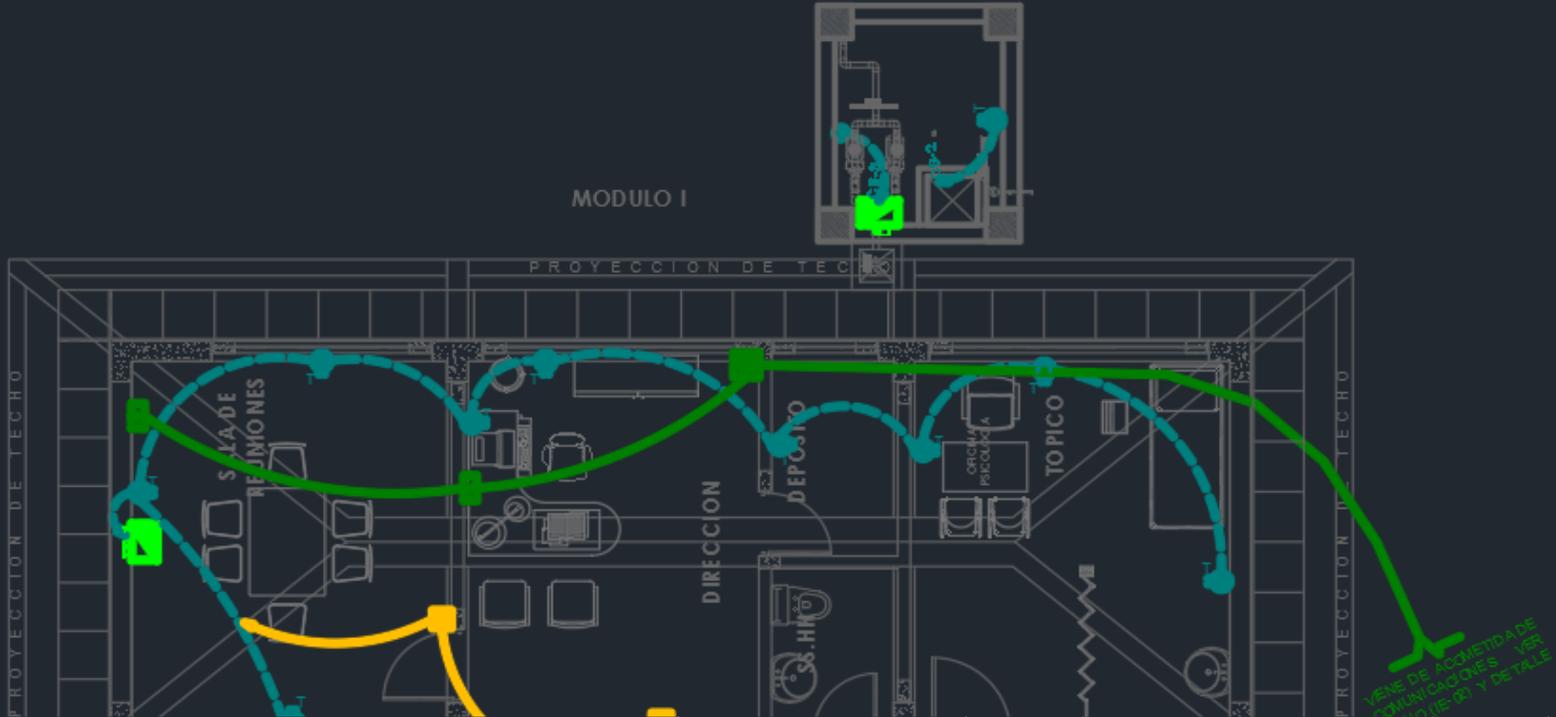
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN Y/O ESPECIFICACIÓN	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CIRCUITO DE PVC SAP PARA SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	-----	-----
	CIRCUITO VA AL TABLERO	-----	-----
	CAJA DE MEDIDAS ESPECIALES INCLUYE TAPA CIEGA PINTADA AL MISMO COLOR DE LA PARED	-----	-----
	POZO DE TOMA A TIERRA	-----	-----
	SALIDA DE FUERZA	-----	-----
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	ESPECIAL	1.80
	CONTADOR DE ENERGÍA	ESPECIAL	1.10

SISTEMA DE ALIMENTACION Y DE PT. PLANTA



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CIRCUITO DE PVC SAP PARA SISTEMA DE ALIMENTACION	.....	.....
	CIRCUITO VA AL TABLERO	.....	.....
	CAJA DE MEDIDAS ESPECIALES INCLUYE TAPA CIEGA PINTADA AL MISMO COLOR DE LA PARED	.....	.....
	POZO DE TOMA A TIERRA	.....	.....
	SALIDA DE FUERZA	.....	.....
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO	ESPECIAL	1.80
	CONTADOR DE ENERGIA	ESPECIAL	1.10

MODULO I



LUMINARIA TIPO "E"

SÍMBOLO :

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- PORTA EQUIPO C
- COMPACTO CAJA-ESTOVSBERTA
- ENERGIADO INSTANTANEO
- INSTALACION EN PARED O MURAL
- AUTONOMIA 1/1/2
- CON LINEA A TIERRA



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CONDUCTO DE PVC SAP EMBUTIDO EN PISO	.....	.....
	CIRCUITO VA AL TABLERO	.....	.....
	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	RECT. 100 x 65 x 50	0.40
	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	RECT. 100 x 65 x 50	1.10
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO	ESPECIAL	1.80
	SALIDA PARA LÁMPARA DE EMERGENCIA	RECT. 100 x 65 x 50	2.00
	SALIDA PARA TELECOMUNICACIONES-VOZ	RECT. 100 x 65 x 50	0.40
	SALIDA PARA TELECOMUNICACIONES-DATA	RECT. 100 x 65 x 50	0.40

MODULO

MODULO II

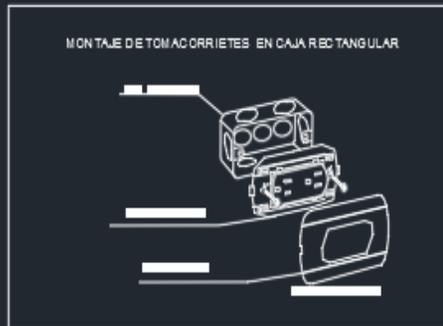


LUMINARIA TIPO "E"

SIMBOLO :

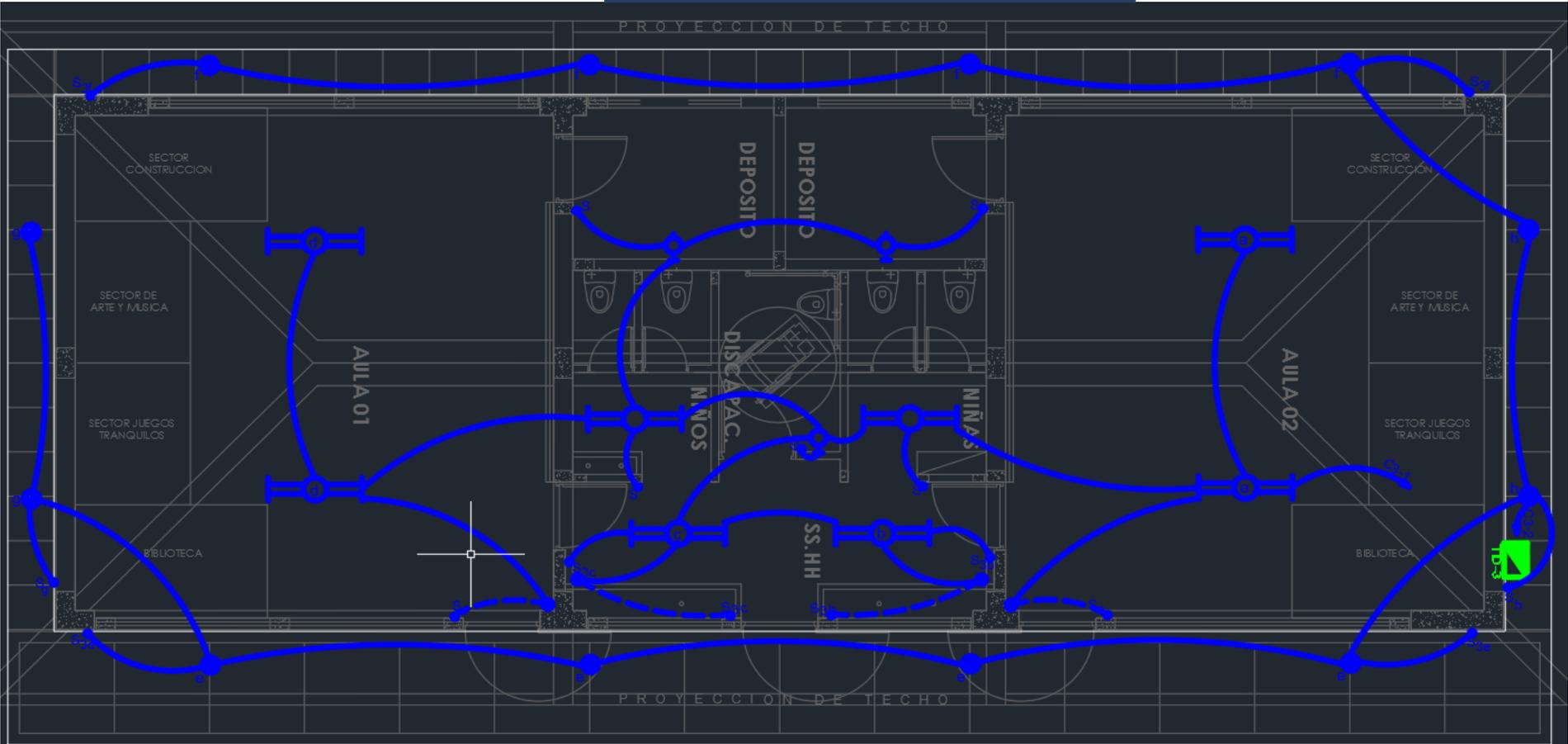
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- POTAL 200W x 2
- CABLEADO PARA 200W/200V
- INSTALACION EN PARED O TECHO
- AUTOMATICO 1/2/3
- CON LINDA A TORNILLO



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—
	_____	—	—

MODULO III-IV



LUMINARIA TIPO "A"

SIMBOLO :

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Panel fabricado en aluminio de sección 0.4mm de espesor laminado en frío, para ser un proceso de bordado y barnizado que se protege con un recubrimiento en polvo, asegurando un alto nivel de protección. Sistema de fijación al techo.
- Riel de aluminio, para ser un proceso de barnizado para una mejor fijación al techo de aluminio.
- El equipo consta de un sistema electrónico de regulación de intensidad y de un sistema de control de temperatura de 14 que opera hasta 120°C.
- Las características mecánicas y eléctricas cumplen las especificaciones IEC-60598.

LUMINARIA TIPO "C"

SIMBOLO :

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Luminaria para instalar en interiores, de luz directa.
- Botón óptico fabricado en aluminio anodizado, acabado y pintado de 100µm que garantiza la dirección de la luz, favoreciendo la estética.
- Cables de óptica fabricados en cristal de 4mm de espesor, que protege el sistema óptico y reduce el ruido.
- Material termoplástico.
- Carcasa fabricada en aluminio de sección 0.4mm de espesor, barnizada para una mejor fijación al techo de aluminio.
- Las características mecánicas y eléctricas deben cumplir las especificaciones IEC-60598.

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CONDUCTO DE PVC SAP EN BUNDTOS EN TECHO O PARED	.....	.....
	CIRCUITO VA AL TABLERO	.....	.....
	SALIDA PARA LUMINARIA SUSPENDIDA CON 02 LAMPARAS FLUO RESCANTES RECTA (TL) DE 30W.	0CT.100 x 40	TECHO
	SALIDA PARA LUMINARIA ADOSAR. DE LUZ DIRECTA CON 01 LAMPARAS FLUORESCENTE COMPACTA (TC-156) DE 20W.	0CT.100 x 40	TECHO
	SALIDA PARA LUMINARIA COLOCADA EN LA RIELO LAMPARA TIPO FLUORESCENTE COMPACTA (TC-01) DE 10.28 W.	0CT.100 x 40	220
	SALIDA PARA LUMINARIA FLUORESCENTE CIRCULAR DE 30W CON DIFUSOR DE ACRILICO CLIMATICO TRANSPARENTE.	0CT.100 x 40	TECHO
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE DE EMPOTRAR	RECT.100 x 55 x 50	1.20
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE, TRIPLE DE EMPOTRAR	RECT.100 x 55 x 50	1.20
	INTERRUPTOR DE 3 VIAS PARA CONVENCIONES SIMPLE DE EMPOTRAR	RECT.100 x 55 x 50	1.20
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO	45PE CAL	1.20
	CAJA DE DERIVACION	.....	040

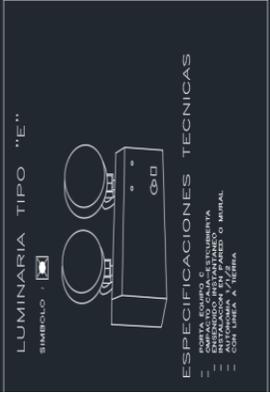
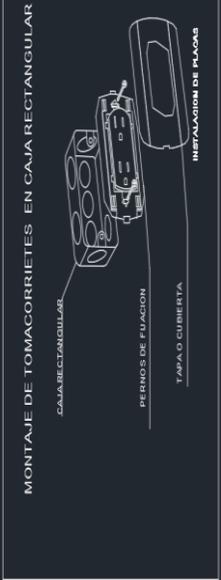
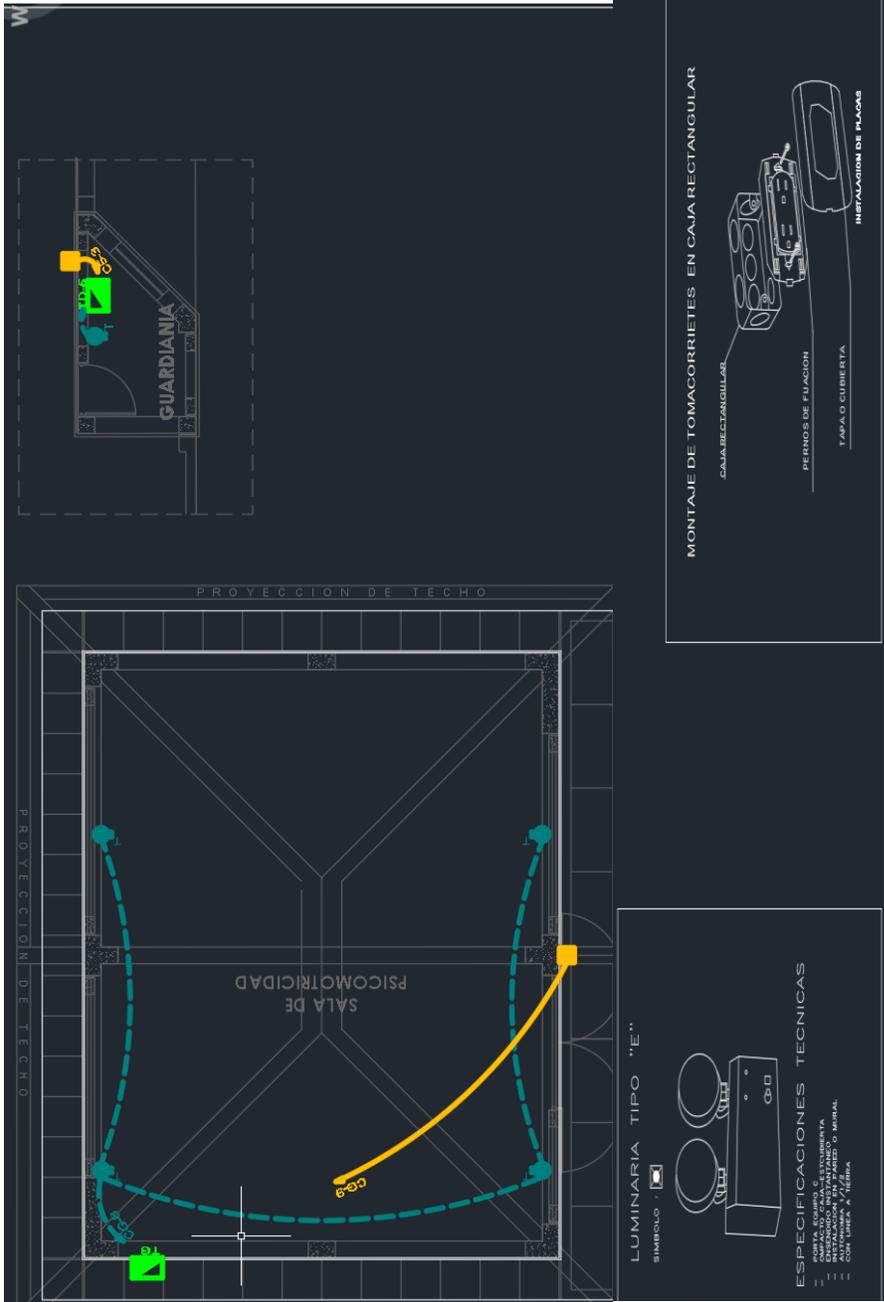
LUMINARIA TIPO "D"

SIMBOLO :

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- LUMINARIA DECORATIVA ADOSABLE PARA EXTERIORES DE LUZ DIRECTA ASIMETRICA SISTEMA OPTICO FABRICADO EN ALUMINIO MARTILLADO 99.8 % PURO QUE BRINDA UN ALTO RENDIMIENTO LUMINICO
- CUBIERTA OPTICA DE POLICARBONATO MOLDEABLE E IRROMPIBLE, ESTABILIZADO CONTRA RAYOS ULTRAVIOLETAS, SELLADO CON SILICONA, EL CUAL PERMITE UN ALTO GRADO DE PROTECCION Y HERMETICIDAD
- Lámpara TC-DEL
- Socket G24q-3

MODULO V



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION Y/O ESPECIFICACION	CAJAS	ALTURA (SNPT)
	CONDUCTO DE PVC S&P FIBRILADO EN PISO	.....	.....
	CIRCUITO VA AL TABLERO	.....	.....
	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	RECT 100 x 55 x 50	0.40
	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	RECT 100 x 55 x 50	1.10
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO	ESPECIAL	1.90
	SALIDA PARA LAMPARA DE EMERGENCIA	RECT 100 x 55 x 50	2.00
	SALIDA PARA TELECOMUNICACIONES VOZ	RECT 100 x 55 x 50	0.40
	SALIDA PARA TELECOMUNICACIONES DATA	RECT 100 x 55 x 50	0.40