



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el centro poblado Talambo, Chepén, la Libertad.

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

AUTOR:

Cerna Quiroz, Luis Andree (ORCID: 0000-0002-3348-8458)

ASESOR:

Mg. Ing. Meza Rivas, Jorge (ORCID: 000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Posiblemente ahora no entiendas mis palabras, pero cuando crezcas serás capaz, lo que más deseo es que te des cuenta lo mucho que significas para mí. Eres el motivo que me levanta cada día a esforzándome en el presente y el mañana, tu eres mi principal motivación.

Muchas gracias hijo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi esposa y a mi familia por guiarme y motivarme a salir adelante pese a todas las dificultades de la vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2. Variables y operacionalización.....	24
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis...25	
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimientos.....	26
3.6. Método de análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
4.1. Estudio de Mecánica de Suelos.....	29
4.1.1. Generalidades.....	29
4.1.2. Objetivos.....	29
4.1.3. Trabajo de campo.....	29
4.1.4. Descripción del perfil estratigráfico.....	30
4.1.5. Cálculo de la capacidad portante.....	31
4.1.5.1. Estudios realizados a las muestras obtenidas de las calicatas.....	31
4.1.5.2. Descripción de las calicatas.....	32
4.1.6. Resultados del estudio de mecánica de suelos.....	33
4.2. Diseño Arquitectónico.....	34
4.2.1. Concepción general.....	34
4.2.2. Criterios arquitectónicos para el diseño.....	34
4.2.3. Descripción arquitectónica.....	36
4.2.4. Concepción urbanística.....	39
4.2.5. resultados del diseño arquitectónico.....	40

4.3. Diseño Estructural.....	41
4.3.1. Criterios de diseño de los elementos estructurales.....	41
4.3.2. Estructuración.....	42
4.3.3. Diseño de vigas y losas.....	42
4.3.4. Diseño de columnas.....	44
4.3.5. Diseño de cimentación.....	47
4.3.6. Análisis sismo resistente.....	54
4.3.7. Resultado del diseño estructural.....	60
4.4. Diseño de Instalaciones Sanitarias.....	62
4.4.1. Generalidades.....	62
4.4.2. Sistema de distribución de agua.....	62
4.4.3. Diseño de las redes de agua.....	62
4.4.4. Sistema de desagüe.....	67
4.4.5. Resultado del diseño de instalaciones sanitarias.....	70
4.5. Diseño de Instalaciones Eléctricas.....	71
4.5.1. Generalidades.....	71
4.5.2. Descripción de las instalaciones.....	71
4.5.3. Plano típico de instalaciones eléctricas.....	73
4.5.4. Cálculo de demanda máxima.....	73
4.5.5. Cálculo de cantidad de luminarias, tomacorrientes y tablero general.....	74
4.5.6. Resultado del diseño de instalaciones eléctricas.....	75
V. DISCUSIÓN.....	76
VI. CONCLUSIONES.....	81
VII. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

1.0.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	91
1.1.	Cargas actuantes.....	91
1.2.	Desplazamientos.....	94
2.0.	ANÁLISIS Y CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	94
2.1.	ESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO.....	94
2.2.	PREDIMENSIONAMIENTO.....	95
2.3.	CARGAS	98
2.4.	MODELAMIENTO.....	99
2.5.	ANÁLISIS DINÁMICO ESPECTRAL MODAL (E.030-2019).....	106
2.5.1.	Casos de carga – load cases.....	108
2.5.2.	Peso sísmico.....	108
2.5.3.	Combinaciones de carga.....	108
2.6.	RESULTADOS DEL ANALISIS.....	109
2.6.1.	Resultado de la estructura.....	118
2.6.2.	Determinación de irregularidades.....	119
2.7.	DISEÑO DE ACERO.....	119
2.7.1.	Preferencia y normatividad del diseño.....	120
2.7.2.	Combinación de carga para el diseño.....	120
2.7.3.	Resultados del diseño de acero.....	120
2.7.3.1.	Diseño de vigas.....	125
2.7.3.2.	Diseño de columnas.....	129
2.8.	DISEÑO DE LOSA ALIGERADA.....	130
2.8.1.	Resultados de diseño de acero.....	132
2.9.	DISEÑO DE CIMENTACIONES.....	132
2.9.1.	Geometría del modelo.....	132
2.9.2.	Presiones en el suelo.....	132
2.9.3.	Chequeo por punzonamiento.....	133
2.9.4.	Chequeo por asentamientos diferenciales.....	134
2.9.5.	Resultado del diseño de acero.....	134
3.0.	PLANOS.....	136

RESUMEN

Esta Tesis se titula “Diseño de vivienda de interés social con proyección a tres niveles, en el centro poblado Talambo, Chepén, la Libertad”; inicia el junio del 2020, y culmina en agosto del 2020. Su principal objetivo es el de diseñar una vivienda respetando las normas de diseño y criterios técnicos mínimo, tiene cuatro componentes: social, económico, técnico, y ambiental. Esta investigación es descriptiva, siendo desarrollada por medio de la investigación experimental aplicando cálculos de diseño, ensayos en laboratorio, datos obtenidos de otros proyectos, y datos establecidos de diseño arquitectónico y estructural para de esta manera para obtener una vivienda la cual satisfacer las necesidades en todos los aspectos para mejorar la calidad de vida de la población, utilizando materiales de la zona para de esta manera garantizar la sustentabilidad, aportando una serie de beneficios a la familia y un ambiente saludable con el entorno natural en el centro Poblado Talambo.

Palabras claves: Diseño, Vivienda de interés social.

ABSTRACT

This Thesis is titled “Design of social interest housing with projection on three levels, in the populated center Talambo, Chepén, la Libertad”; It starts in June 2020, and ends in August 2020. Its main objective is to design a house respecting the design standards and minimum technical criteria, it has four components: social, economic, technical, and environmental. This research is descriptive, being developed through experimental research applying design calculations, laboratory tests, data obtained from other projects, and established data on architectural and structural design in order to obtain a home to meet the needs of all aspects to improve the quality of life of the population, using materials from the area to thereby guarantee sustainability, providing a series of benefits to the family and a healthy environment with the natural environment in the centro poblado Talambo.

Keywords: Design, Social interest housing.

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro país, está ubicado en una zona geográfica considerada como uno de las zonas más afectadas por fenómenos naturales según dentro de estos fenómenos más importantes tenemos, inundaciones, terremotos, huaycos y sequias, todos estos fenómenos afectan de manera directa a la población (Predes, 2011, párrafo 1).

Considerando que a la actualidad nuestro país supera los 31 millones 151 mil 643 habitantes, realizado por el censo 2015, una de las principales preguntas es ante la ocurrencia de los desastres antes mencionados ¿qué pasará con toda la población? (INEI, 2015).

Como ya conocemos, actualmente que la población por tener una economía baja o por desconocimiento de los reglamentos de construcción realizan la construcción de sus viviendas con prácticas autoconstructivas; y además por la falta de espacios adecuados de donde vivir optan por construir en terrenos no adecuados como son las lomas, las faldas de cerros y bordes de ríos, poniendo el riesgo de vida de toda su familia (Gestión, 2016, párrafo 10).

Es por tal motivo, que a la llegada de un fenómeno natural como por ejemplo un sismo o terremoto las viviendas autoconstruidas resultan con grandes fallas en las estructuras y por lo tanto ya no serán aptas para cumplir con la función diseñada exponiendo a las familias y poniendo en riesgo la vida de estas.

Al no tener estas familias una vivienda digna y segura están expuestas a peligros y enfermedades causadas por la mala forma en la que resultan viviendo después de un desastre natural, trayendo pobreza y atraso familiar.

A raíz de estos fenómenos, el gobierno peruano se centró en estas familias afectadas e implementó el programa construcción en sitio propio para las viviendas afectadas por los fenómenos.

A la fecha se vienen ejecutando miles de viviendas de interés social en los diferentes departamentos del país, uno de estos, es el departamento de La libertad, provincia de Chepén.

Las mencionadas viviendas de interés social, muchas veces son diseñadas sin tomar en cuenta criterios básicos de diseño, como la resistencia del terreno, tipos de suelos, calidad de los materiales y las condiciones técnicas mínimas según reglamento, dado a que en un sólo distrito, siendo exactos en una zona específica encuentras viviendas de interés social con características diferentes, principalmente en su diseño de cimentación, por ejemplo se observan módulos con solo cimiento corrido, como también al vecino podemos encontrar viviendas de interés social con zapatas y vigas de cimentación.

Estos malos diseños son una mezcla de un trabajo sin criterios y con mucha falta de profesionalismo, muchas veces se piensa que por la magnitud del trabajo debe estar ligado a la mala calidad de materiales y falta de criterios de diseño.

La realización de este estudio nace ante la necesidad de diseñar una vivienda de interés social con proyección a tres niveles que esté debidamente creada según los tipos de suelos, capacidades portantes del suelo y las condiciones de diseño apropiadas para la construcción de casas y que es un aspecto de suma importancia social.

Como formulación del problema tenemos, ¿Cómo será el diseño de vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el Centro Poblado Talambo, Chepén, La Libertad?

Ante la necesidad de tener una casa de interés social con proyección a tres niveles que cumpla con los reglamentos establecidos en nuestro país, diseño sismo resistente y las edificaciones que correspondan, se presenta

la investigación del diseño de vivienda de interés social con proyección a tres niveles, en el centro poblado Talambo, Chepén, La Libertad.

El proyecto de investigación, se enfocará en 4 aspectos importantes, los cuales son los siguientes:

El aspecto social, en este aspecto despertamos el interés de las entidades técnicas del Fondo Mivivienda, en tomar como modelo nuestro diseño de vivienda de interés social, para lograr tener viviendas con mejores criterios de diseño y con mejores comportamientos ante los diferentes factores que puedan atentar contra la integridad de las viviendas de interés.

Aspecto económico, al encontrar un diseño ideal de vivienda de interés, será un ejemplo y se evitará gastos innecesarios al momento de la ejecución de las viviendas, puesto que todas las viviendas de interés social tienen la misma distribución y por lo general las mismas condiciones de diseño, economizando de esta manera gastos de diseño y tomando muestras en la zona para poder obtener un mejor diseño.

Aspecto técnico, se conseguirá tener mejores viviendas evitando accidentes o daños estructurales y tomando como ejemplo el estudio realizado se aportará de manera técnica a las demás empresas que intervienen en los proyectos relacionados.

Aspecto ambiental, se espera reducir la contaminación integrando un plan de limpieza y de manejos de desechos de materiales.

A su vez tenemos como hipótesis, que el diseñamiento de una casa de interés social con proyección a tres niveles en el centro poblado Talambo, Chepén, la Libertad, cumple los requisitos técnicos descritos en la normatividad actual para edificaciones, lo que permite brindar mejoras en la vida de los pobladores.

Nuestro objetivo principal es realizar el diseño de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el centro poblado Talambo, Chepén, la Libertad, teniendo como objetivos específicos: ejecutar el estudio de mecánica de suelos, llevar a cabo un diseño arquitectónico, ejecutar el

diseñamiento estructural a tres niveles, ejecutar el diseñamiento de los servicios sanitarios, ejecutar el diseñamiento de las conexiones eléctricas.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, tenemos temas de investigación nacionales relacionados con nuestra investigación, los cuales se muestran a continuación:

Fernández (2018) en su tesis titulada: “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín, 2018”. Tuvo como objetivo principal, el diseño una vivienda y brindar mejoría a las condiciones de vida de la población del AA. HH Tokio, Cacatachi, San Martín. Utilizó como metodología una ficha de diseño, en las cuales especificaba los requerimientos técnicos para su diseñamiento de la casa, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones Peruano, las cuales toma los datos que serán empleados según su proyecto. Encontrando como conclusiones, la resistencia del suelo del lugar de estudio es 1.00 kg/cm^2 , las medidas de la vivienda en de 8 metros por 20 metros, diseñó dos pisos, la cual fue diseñada tomando en cuenta las condiciones climatológicas de la zona, el techo es de cobertura de calamina y alta para mayor ventilación e iluminación, la vivienda tiene área techada de 70.64 m^2 en el primer piso y 74.96 m^2 en el segundo piso, diseñó tres habitaciones, una sala con un comedor, cocina, sala de estar. En el diseño estructural, emplea concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, pilares de columnas de $25.00 \text{ cm} \times 25.00 \text{ cm}$, vigas de $20.00 \text{ cm} \times 25.00 \text{ cm}$ y $25.00 \text{ cm} \times 30.00 \text{ cm}$.

Por otra parte, Trinidad (2016) en su tesis: “Diseño estructural de una vivienda con sistema albañilería confinada utilizando ladrillos ecológicos LTC en San Juan de Lurigancho – 2018”. Tuvo como objetivo establecer el diseño estructural con sistema de albañilería confinada empleando ladrillos ecológicos LTC para San Juan de Lurigancho - 2018, responde adecuadamente a posibles sismos de regular magnitud, algo usual en ese territorio. Utilizó como metodología la realización de una revisión técnica de

la zona de trabajo, de la cual se captó toda la información acerca de las condiciones del suelo (existencia de pendientes o no), así también del municipio se consiguió los parámetros urbanísticos. No obstante, no se realizó el análisis de mecánica del suelo (EMS), debido a que según la normatividad actual este es necesario solo si la edificación alcanza los 5 pisos a más, del mismo modo, porque se dio prioridad más al tipo de ladrillo ecológico LTC y su resistencia. Se obtuvieron los parámetros sísmicos del lugar como factores del terreno u el factor zonal. Posteriormente se procedió al diseño de los planos arquitectónicos cuya función recae sobre los profesionales en era rama, y sobre eso, se efectuó la estructuración continuando con el pre dimensionamiento de los aspectos propios de la estructura para después dar inicio al análisis estructural de sus partes, en ese sentido, se contó con Ms Excel. Encontrando como conclusiones que la capacidad portante del suelo es de 1.10 kg/cm², el área construida es de 120 m², donde la casa es de dos plantas más la azotea (3er nivel), usando como sistema estructural para todos los miembros principales se empleará la albañilería confinada.

De igual manera, Ayala (2016) en su tesis: “diseño de vivienda económica post – desastres en el Distrito de Comas, Lima – 2016”. Su objetivo fue Proponer un diseño para vivienda económica post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016. Utilizó como herramienta metodológica el análisis deductivo en donde se trata de precisar aquellos problemas que tengan que ver con la realidad social, apreciándose muchas anomalías en las actividades de construcción, y sus consecuencias luego de la ocurrencia de un desastre. A pesar de que existen normas y regulaciones que condicionan su manejo, pero que por encima de eso las negligencias siguen ocurriendo. En ese sentido concluye que la capacidad portante del suelo es de 0.80 kg/cm², el área construida de la vivienda madera con las dimensiones de 5.00 m de ancho por 7.00 m de largo de un área total de terreno 90m². Para el cual se utilizará madera Cachimbo perteneciente al grupo C según a su densidad básica y su resistencia mecánica, para lo cual cuenta con un sistema estructural de madera, concluye en una alternativa de vivienda para eventos post desastre, ya que con este diseño se obtiene

ventajas constructivas y sociales ya que la población con escasos recursos podrá participar en proceso constructivo de la vivienda, en lo relacionado con el costo de su proyecto, el monto total asciende a la suma de S/. 18, 853.80 (diez y ocho mil ochocientos cincuenta y tres con 80/100 soles), precio atractivo debido a que se trata de una vivienda de madera.

A su vez tenemos, Meza (2016) en su tesis titulada: “La vivienda de interés social, caso de estudio: programa Techo Propio”. Su propósito fue encontrar los principales problemas en los programas de construcción de viviendas que sean de interés social en nuestro país. Utilizó como metodología el estudio de ciertos elementos para el diseño de la construcción habitable. Estos elementos se han unido especialmente en el estudio de la calidad de su arquitectura y el grado de habitabilidad. Asimismo, se realizaron estudios preparatorios para precisar las mejores condiciones de luminosidad, estabilidad de la humedad, emisión de ruidos excesivos, control de la temperatura y la ventilación apropiada para la casa. Por otra parte, la correcta instalación de los servicios de primera necesidad y el manejo de insumos de baja consecuencia perjudicial en la salud de la gente que habitará dichas edificaciones. En el segundo punto se enfoca en el análisis de las diversas clases de viviendas sociales con capacidad para cubrir la demanda de un grupo poblacional, así como de las adaptaciones que a futuro tengan que suceder en función de las nuevas exigencias de las familias. Ante ello, se encontraron como conclusiones que en nuestro país aún se ahonda en la problemática de vivienda y esta debe ser subsanada partiendo desde la creación de nuevas políticas por parte del gobierno. Las cifras actuales precisan que más del 60% de la población tienen un déficit habitacional en la zona urbana, todo originado a raíz de la constante migración de la gente de los pueblos a las grandes ciudades. En este sentido, el gobierno se debe preocupar en brindar las facilidades para que las personas permanezcan en los lugares de sus orígenes, y así evitar la super población de las ciudades urbanas, acrecentando de este modo la actual problemática habitacional.

Así mismo, Meneses (2018) en su tesis titulada: “Diseño de viviendas bioclimáticas y desarrollo urbano en la Asociación de Pobladores Villa

Celím en el Distrito de San Juan de Lurigancho, 2017". Tuvo como objetivo precisar las relaciones que existen entre las viviendas bioclimáticas y el desarrollo urbano por medio del diseño arquitectónico de un conglomerado de viviendas residenciales. Utilizó como metodología el estudio minucioso de la información descriptiva e inferencial, esta metodología consiste en obtener diversas conclusiones superando a las ya conocidas que es aportada por las indagaciones, es decir, trata de encontrar mayor información de las personas partiendo de la evaluación muestral. Dicho autor concluyó que el diseño de su trabajo investigativo no se relaciona con el desarrollo urbano referenciadas a viviendas con capacidad bioclimáticas en un complejo arquitectónico de Villa Celím. Esto a raíz de que se evidenció diferencias significativas entre las investigaciones pasadas y la teoría empleada.

De igual manera tenemos a, Paredes (2017), en su Tesis Titulada: "Análisis de cimentaciones superficiales de un edificio de concreto armado de 5 pisos para diferentes suelos. en Lima 2017". Tuvo como objetivos, señalar el nivel de incidencia del suelo para clasificar el tipo de cimentación superficial del edificio en cuestión con concreto armado para 5 niveles. Además, buscó precisar que influencia tiene el suelo sobre los aspectos de diseño propia de la cimentación superficial a colocar e el edificio hecho a base de concreto armado para 5 niveles. Asimismo, pretende denotar el nivel de dependencia del suelo en el diseño de la estructura de las bases superficiales. Utilizó como metodología el análisis de datos para desarrollar variados modelos estructurales acerca de los elementos que la compondrían como losas de aliteración, losas masivas, viguetas, etc. las cuales conforman el edificio. Estos modelos son analizados en diversos programas como el ETABS. Teniendo como conclusiones, en el análisis realizado se determinó la influencia directa del tipo de suelo para la precisión de las cimentaciones de la superficie de un edificio de 5 niveles a base de concreto armado. En ese sentido, los criterios para su diseño de dicha cimentación acepta dicho material armando en el diseño de la estructura de la cimentación superficial. esto se comprobó que esta relación cimentaciones vs suelos se comportan estadísticamente como una regresión lineal e inversamente proporcional,

cuya fórmula matemática esta descrita el Anexo 8.7 este modelo matemático solo cumple para zapata aislada no para zapatas excéntricas, corrida, combinadas ni losas de cimentación.

Así mismo, Ramírez (2018), en su Tesis Titulada: “Diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en un edificio de 5 pisos, san Borja – 2018”. Tubo como objetivos, el diseño a través de un sistema de abastecimiento de agua al edificio completo de 5 plantas, además el diseño de una red de abastecimiento de agua caliente, teniendo en consideración las recomendaciones de seguridad. Del mismo modo otro objetivo fue el diseño de una red de agua para la contención en caso de incendios teniendo presente los actuales reglamentos de edificación y construcción urbana IS 010. Asimismo, diseñar todo un sistema de instalación de servicios sanitarios, en los que las redes de desagüe y ventilación sean optimas y no se saturen con el paso del tiempo. Utilizó como metodología el análisis de datos, para ello empleó diversas herramientas de procesamiento de información como el auto Cad, Microsoft Excel, el programa SPSS, en los que se pudo constatar y comprobar animadamente el manejo de los datos cuantitativos obtenidos. Para el respectivo análisis de dicha información por dimensiones se empleó la estadística descriptiva, los que se relacionan directamente con las opiniones de los alumnos de la especialidad de ingeniería civil del último año de estudios, cuyo propósito fue demostrar la hipótesis de trabajo. Las conclusiones arribadas fueron que se consiguió el diseño de toda la instalación para el agua fría y caliente, además de la red de mitigación en caso de incendios. Del mismo modo se consiguió diseñar la red de desagüe y tratamiento de aguas, así como la ventilación apropiada para todo el edificio de 5 pisos. Desde luego todo este diseño se encuentran enmarcados en los actuales reglamentos y particularidad de las normas sanitarias IS 010. Es así que se dio cumplimiento a todos los parámetros que indican los actuales reglamentos de construcción urbana. Se creyó conveniente que para la red de instalación de servicios sanitarios se utilice tuberías de PVC dado que son más recomendables por su durabilidad y su resistencia al oxido, además que fácilmente soportan altas y bajas

temperaturas, pero más que nada son durable ante la corrosión. Unido a ello, este tipo de tuberías se caracterizan por poseer unas superficies lisas con cero porosidades e imperfecciones. En cuanto al diseño de abastecimiento de agua fría, se creyó conveniente hacer un indirecto, dado que la presión de agua que suministra la empresa contratista del servicio de agua resulta ser de baja presión por lo que resulta insuficiente para garantizar su buen funcionamiento en todo el edificio, cuya altura supera los 15 metros. Atendiendo al reglamento sobre edificaciones, dirime que todo edificio de esa envergadura tiene que poseer un programa de agua contra incendios, lo cual se cumplió no solo porque así lo exige el reglamento, sino que se cumplieron con todos los parámetros que exige la normatividad nacional e internacional como la NFPA. En cuanto al agua caliente, se diseñó el uso de un aparato que calienta el agua y que es técnicamente eléctrico. Se tomó esta decisión, dado que los otros calentadores a base de combustible resultan muy contaminadores y pueden originar un ambiente insalubre o contaminar el agua que salga. En todo eso, resulta básico la realización de un buen diseño hidráulico geométricamente para que se garantice la correcta construcción y equipamiento del edificio.

Y por último tenemos a, Trujillo (2017), en su Tesis Titulada: “Propuesta de modelo de vivienda con instalaciones sanitarias que permita reutilizar las aguas grises en la descarga de inodoros, Nuevo Chimbote – 2017”. Tubo como objetivos, el diseño de una red colectora de agua gris, además, diseñar el sistema para tratar dichas aguas residuales, por otra parte, realizar el diseño de esta red de distribución de aguas servidas ya tratadas. Utilizó como metodología el análisis el procesamiento de la información recabada en hojas de Excel para luego plasmarse en AutoCAD. En esta investigación se concluyó que: hay modelos de construcción de casas cuyo diseño sanitario que separa las aguas grises de las aguas negras, es de forma independiente, es decir para cada caso se diseñó toda una compleja red de tuberías, de la misma manera, el tanque elevado y la cisterna trabajan y tienen su propia red de forma independiente, eso quiere decir que en una vivienda se tendrá una cisterna y un tanque elevado, ambos

para para las conexiones del agua potable y otros para las conexiones de las aguas grises. Se diseñó toda una compleja red colectora de tratamiento de las aguas grises para una casa, la cual se ejecuta en la construcción de ramales, montantes verticales y colectores, teniendo en consideración el presupuesto para dichos tramos. Según el estudio y análisis respectivo se precisa que el diámetro de las tuberías para estos ramales debe ser de 2 pulgadas, en tanto que los montantes de Ø3" y los colectores de Ø4". Del mismo modo la pendiente de esta red tendrá como valor el 1% en función a las normas actuales que rigen en nuestro país. También se hizo el diseño del sistema de tratamiento para poder reutilizar las aguas grises, la cual consta de una trampa grasosa con filtro de grava. Dicha trampa grasosa fue diseñada para la retención de al menos 3 minutos cuyas medidas son 0.80 m x 0.50 x 1.00 m. En cuanto al filtro de grava, el resultado que se obtuvo en el laboratorio "Colecbi" mostró que para el ensayo de coliformes totales arroja un resultado de <1.8 NMP/100ML, en cuanto al ensayo de la Demanda bioquímica de oxígeno arrojó un 70 mg/Lt y el ensayo de Demanda química de oxígeno precisó 112 mg/Lt, los ensayos de aceite y grasas dio <2 mg/Lt. En cuanto al pH, este dio como resultado un 7.22. Finalmente, se diseñó la red de distribución de las aguas grises tratadas para la casa propuesta resultando que la cantidad de agua gris a usar es el 45% de la cantidad que viene al día (3600. Litros/día) resultando así 1620 litros por día. En cuanto al almacenamiento de las aguas grises ya tratadas, la cisterna contará con un volumen de 1.22m³ cuyas medidas serían de 1.70m x 0.90m x 1.10m, el tanque elevado sería de 600Lt. Para finalizar, el punto de agua que abastece a los servicios higiénicos será de Ø½". Es importante señalar que, según los análisis realizados para los diámetros de los tubos, la pérdida de carga no generó presiones inferiores a 2 m, indicando entonces que dichos cálculos están bien.

De igual forma, tenemos temas de investigación internacionales relacionados con nuestra investigación es el caso de Araujo (2017), en su Tesis Titulada: "Diseño arquitectónico de viviendas de interés social para el Barrio Menfis Bajo, en la Ciudad de Loja". Tuvo como propósito, Plantear un nuevo diseño de casas ideales de interés social para el barrio "Menfis

Bajo”, en Loja, teniendo como conclusiones el diseño de una vivienda de interés que se semejara a una vivienda de media clase con un área de 30m². El proyecto posee dos diseños de vivienda, la primera que crece en forma horizontal y la segunda crece en forma vertical. Otro punto que toma en cuenta en su proyecto es que utiliza concreto y bloque de concreto en los muros.

Por otra parte, Sanclementina (2015), en su proyecto de investigación “Vivienda de interés social en el Municipio de San Pedro, Valle del Cauca”. Tuvo como objetivo Generar nuevos modelos de vivienda de interés social para solucionar problemas arquitectónicos que abarque aspectos sociales, económicos y ambientales determinantes, del municipio de San Pedro, norte del Valle del Cauca, que permitan una mejora en la calidad y una disminución del déficit cuantitativo en éste tipo de viviendas, mejorando la calidad de la vida de muchos Colombianos en condiciones de vulnerabilidad económica y social, Teniendo como conclusiones el diseño de una vivienda de 33 m² en la que utiliza materiales según las diferentes zonas del país. La vivienda debe estar diseñada según las zonas y tener en cuenta el tipo de uso y distribución de las familias.

De igual forma, tenemos las teorías que están relacionados con nuestra investigación las cuales son:

Las edificaciones de albañilería son construcciones en las que se emplea básicamente diferentes insumos estructurales que en su conglomerado forma la albañilería armada y la albañilería confinada. Dentro de estas encontramos a las vigas, los pilares, las paredes, etc. por lo general en este tipo de sistemas, los elementos muros vienen a ser los que trabajan estructuralmente, dado que soportan todo lo vertical, ósea la carga viva y muerta, además de los vientos y los movimientos telúricos. Para su construcción, los muros utilizan unidades de tierra cruda (RNE, E. 080, Art. 28.5), de arcilla sílice y campo de cemento, éstas se unen por medio de un mortero cuya elaboración se hace con cemento, arena yeso y agua (RNA, E.070, Art. 12.4).

La albañilería se clasifica en base a su función estructurada (muros portantes y muros no portantes) (RNE, E.070, art. 12.8).

Los muros portantes, también llamados muros de carga tienen la función de brindar soporte permanente de las cargas vivas y muertas además de las eventualidades como movimientos telúricos y fuertes ventarrones. (RNE, E.070, art. 13.1).

Los muros no portantes, son aquellos elementos que trabajan independientemente de las cargas verticales. Estos muros son diseñados para brindar soporte a las cargas perpendiculares como a vientos y sismos. Suelen utilizarse para dividir ambientes de una edificación, o también para cercar, pequeños parapetos, entre otros. Los muros no reforzados, a los cuales se les llama albañilería simple. Aquí este tipo de muros no poseen refuerzos, por lo tanto, según la actual normatividad, estas deben utilizarse solo para viviendas de un solo piso. Algo que es vital para cualquier sistema de construcción es que se tenga suelos de buenísima calidad, dado que el trabajo de albañilería es muy frágil y cualquier error resulta perjudicial tanto económicamente como de seguridad (RNE, E.070, art. 13.2).

Los muros reforzados se clasifican de la siguiente manera:

Muros laminares, están contruidos a base de una ligera capa de concreto entre ambos muros de albañilería. Por lo tanto, también suelen denominarse muros “Sándwich” (RNE, E.070, art. 13.2).

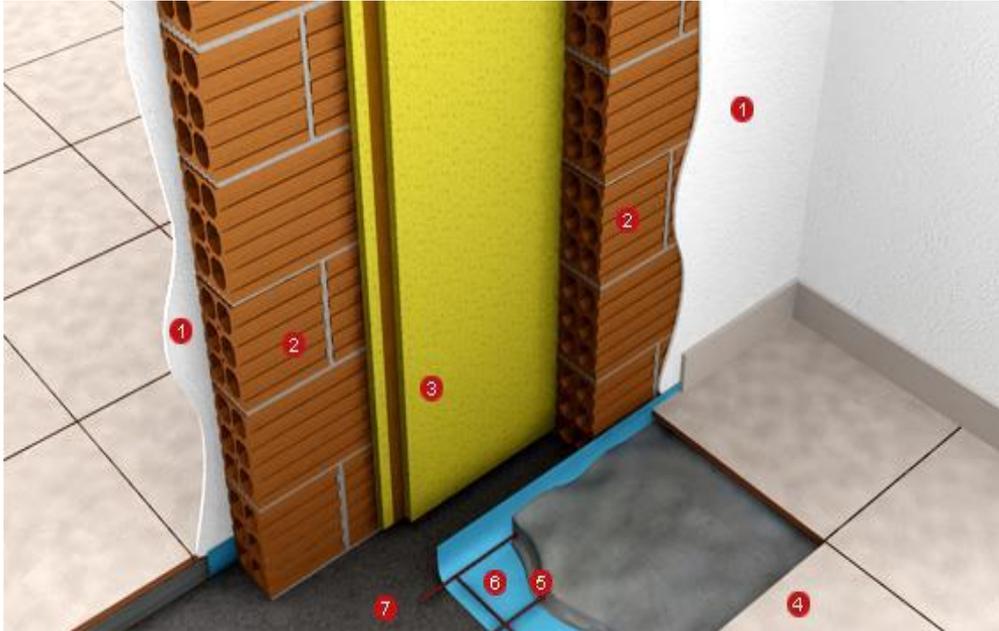


Figura 1. Muro Laminar.

Muros Armados, son aquellos que lleva un refuerzo dentro si mismos. Este refuerzo es uniforme en su largo, ancho y altura de todo el muro. En este sentido, los albañiles necesitan tener alveolos para su construcción. El diámetro del acero a emplear dependerá de la cantidad de energía horizontal que soportará (RNE, E.070, art. 13.2).

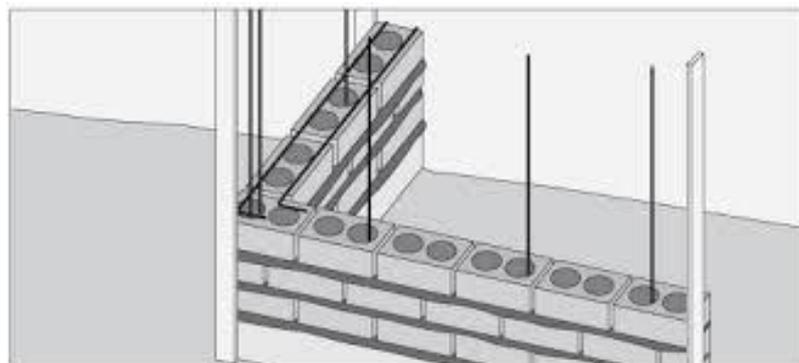


Figura 2. Muro de albañilería armada.

Muros confinados, se les denomina así a aquellos muros que se encuentran rodeados en todo su perímetro por columnas y vigas armadas de concreto. Este modelo de muros es el que más se emplea en nuestro país debido a

que el costo de su construcción es el más económico (Manual de Construcción para Maestros de Obra, s.f., p. 7).

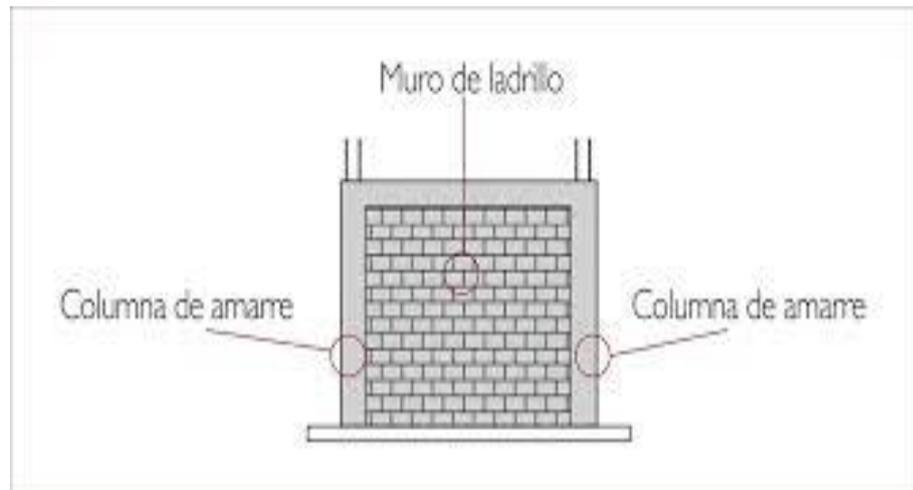


Figura 3. Muro Confinado.

El sistema de albañilería confinada, se suele emplear para la construcción de viviendas simples, debido a que los espacios y ambientes suelen ser bastante reducidos. Su estructura consta de columnas de amarres, vigas colgantes y chatas, losas y cimientos (Manual de Construcción para Maestros de Obra, s.f., p. 7).

La albañilería confinada constituye un completo sistema de estructuras al cual lo componen 4 aspectos: la unidad de albañilería, los morteros, el acero y materia de concreto. (Abanto, 2017, p. 68).

El mortero lo componen ciertos elementos como la arena, el agua y la cal o cemento. Este sirve para emparejar los ladrillos unos sobre otros, o cualquier otro elemento. Los morteros constituyen un material de mucha importancia para la unión de ladrillo, de tal modo que se vaya formando una compleja estructura con capacidad de soporte de los esfuerzos tanto horizontales como verticales. (Martiniano, 2011, p. 45).

En ese sentido, resulta importante conocer los procesos de dosificación de los materiales. Saber realizar una buena mezcla es importante para la realización de un trabajo ideal. Una forma foránea de conocer cuando esta

mezcla está hecha de forma correcta es quedándose con un poco de mezcla en la mano y al apretarla esta aun sigue en la mano, esto significa que la humedad de la mezcla es la correcta. Es importante este punto dado que, si la mezcla es muy seca, su aplicación será más complicada y la pared no tendrá una bonita apariencia y además corre riesgo de no pegar bien. Otro caso es si la mezcla está muy aguada, cuando se aplique sobre el muro se derramará por los costados y esto originaría que tampoco se pegue bien el ladrillo y se generen grietas. (Black & Decker, 2014, p. 24).

El concreto, constituye un material pétreo hecho artificialmente, y se va obteniendo a través de la proporción de la mezcla con sus agregados tanto gruesos como finos. Además, debe incorporar cemento, agua, arena, etc. si se desea tener la mejor mezcla es recomendable emplear agua limpia sin contaminación, ósea sin residuos orgánicos como el cloruro o la sal, sulfato ni caites, dado que estos elementos bajan la resistencia del concreto. Tampoco es recomendable usar agua con olores o sabores desagradables. (Pérez, 2010, p. 87).

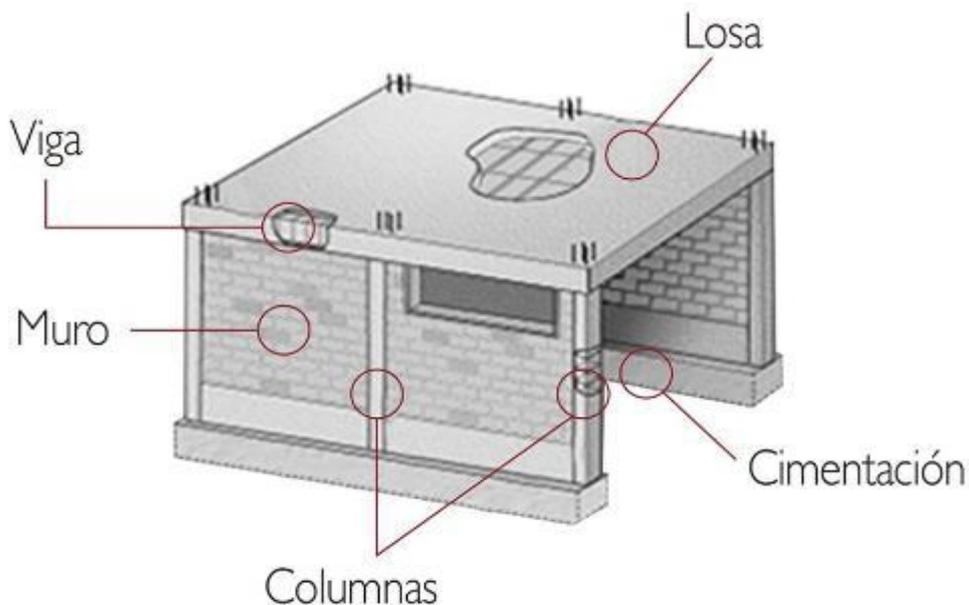


Figura 4. Vista de la partes de conforman la estructura de albañilería confinada.

(RNP E.070, 2016, art. 16.3) precisa que aquellas unidades propias de la albañilería a la que se hace mención son los ladrillos y los bloques de cemento. La diferencia entre ambos es que en el caso de los ladrillos solo se requiere de una mano para movilizarlos en cambio en los bloques se requiere de las dos manos, esto por el peso y el tamaño, ya que el ladrillo es menos pesado y más pequeño que el bloque.

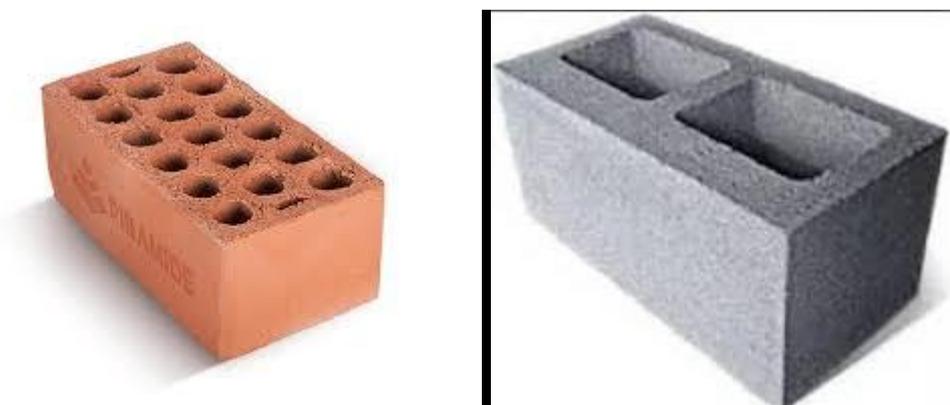


Figura 5. Unidades de albañilería: Ladrillo y bloque.

(San Bartolomé, Quiun y Silva, 2011, p. 62), manifiestan que las unidades ladrilleras son utilizados en las construcciones con sistema de albañilería confinada y las medidas de esto por lo general son de 11 a 14 cm de ancho por 23 a 29 cm de largo y 6 a 9 cm de alto. En tanto que los bloques de cemento son utilizados en construcciones de albañilería armada. En este caso dichos bloques poseen las siguientes medidas: 14 a 19 cm de ancho por 19 a 39 cm de largo y 19 cm de alto. En cuanto al peso también hay una notable diferencia. En el caso de los ladrillos suelen pesar de 3 a 6 kilos, en tanto que los bloques alcanzan pesos que va desde los 12 a 20 kilos.

En aquellas casas que han sido construidas con esta técnica de construcción, por lo general la albañilería suele emplear el ladrillo hecho de arcilla cocida.

La albañilería logra su ductilidad gracias a la presencia de columnas y vigas de amarre, al mismo tiempo, estos elementos de armado son útiles como arriostre de los muros cuando se ejerce sobre ella hay fuerzas laterales ejercidas en paralelo a la superficie. En estos casos los muros portantes

tienen que ir anclados de manera dentada (máx. 5 cm) así también deben ser derramados siempre que ya se haya nivelado el muro de forma pareja. Por lo general cuando no existe un dentado en la zona de anclaje del muro y columna, es preferible emplear varillas de fierro como refuerzo horizontal (RNE,2016, art. 12.7).

Las columnas son elementos estructurales, los cuales cumplen la función de comprensión y son las encargadas de transmitir el peso tanto horizontal como vertical a las bases cimentadas. Del mismo modo, en base a que, a su posición en la estructura, también cumplen la función de flexión, corte y torsión de la construcción. (Morales, 2016, p. 53)

Uno de los fenómenos más comunes que pasan comúnmente en las columnas es el pandeo denominado también inestabilidad elástica. Esto sucede cuando dicha columna al inicio parecía estar correctamente alineada de forma recta, pero por el peso y otros factores va perdiendo la rectilínea fletándose a los costados. Este peso que origina dicha deformación a los costados es la llamada carga crítica de pandeo (P_{cr}). Del mismo modo es sabido que en la medida en que esta deformación va aumentando a los costados es porque ya se inició el pandeo, pero luego va creciendo lentamente ($P=P_{cr}+ \Delta P$), es decir van ocurriendo grandes deformaciones con bajos incrementos de carga. Si no se corrige y la deformación lateral crece exponencialmente, el nivel de tensiones de flexión se verá crítica, conllevando a una falla general del material de la sección y luego al colapso total. (Riddell e Hidalgo, 87, p. 76).

Una viga, también es una parte de la estructura cuya función es soportar distintas cargas, con la capacidad para soportar diversas fuerzas internas como por ejemplo la flexión, torsión, fuerzas axiales y cortantes. (Ortega, 2014, p. 42).

Los muros portantes, son elementos estructurales que soportan diversas cargas que están de modo vertical, de este modo dichos muros trabajan a comprensión, no obstante, con la ocurrencia de un movimiento telúrico también tienen la función de soporte de los esfuerzos cortantes, tracción y comprensión. (Abanto, 2013, p. 112).

En el caso de los muros no portantes, no constituyen elementos estructurales, dado que no se desempeñan con solicitaciones verticales. Estos muros solo se dedican a aguantar su propio peso y suelen trabajar a las solicitaciones, pero horizontales. La función que cumplen básicamente es la de separación de ambientes grandes en pequeños. (Abanto, 2013, p. 115).

La losa aligerada es la que se emplea con el fin de bajar el peso a toda la estructura y a la vez acrecentar el grosos dando una mejor rigidez transversalmente. Dichas lozas aligeradas son susceptibles de trabajar de forma rígida o de forma flexible. (Abanto, 2013, p. 116).

Las losas macizas son aquellas que en su interior llevan mezcla de concreto, varas de hierro o acero y suelen descansar sobre las vigas, transmitiendo su peso y carga a ellas y por consiguiente a las columnas. Para reforzar dichas lozas macizas, estas se ponen en dos direcciones para otorgarle mayor resistencia, pero esto será dependiendo de si la losa maciza es bidireccional o unidireccional. (Ramírez, Mejía y Valdez 2011, p. 93).

La cimentación es la encargada de llevar y transmitir todo el peso de la estructura al suelo, y las obtiene de todos los elementos o partes que se apoyan en ella. En ese sentido, cuando se diseñen las construcciones, se debe tener cuidado de que su fuerza y peso cargado no supere la presión admisible, de otro modo, corre riesgo de asentarse e ir hundiéndose. (Crespo, 2011, p. 58).

Las unidades de albañilería pueden ser sólidas, con huecos, de forma tubular o alveolares. Estos ladrillos pueden ser confeccionados industrialmente o artesanalmente. (RNE E. 070, 2016, art. 28.4).

Como se recuerda, los ladrillos son las unidades de albañilería y pueden ser confeccionados industrialmente como artesanalmente y se aplican a todas las zonas y construcciones, teniendo claro y cumpliendo las normas como la E.070 (Martínez, 2012, p. 69).

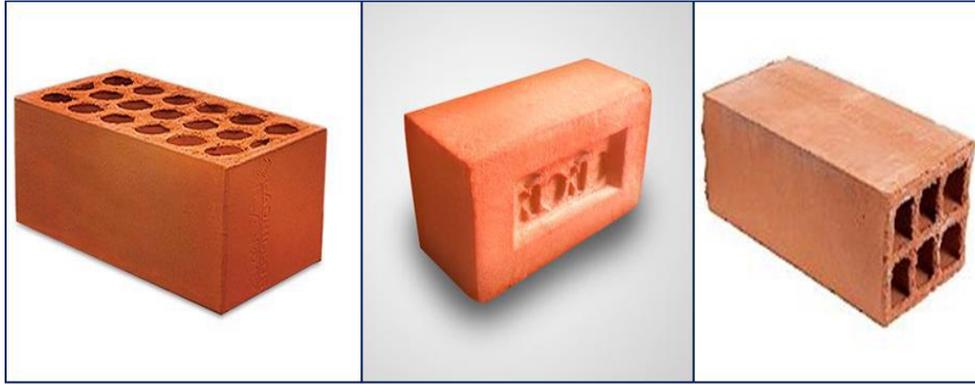


Figura 6. Ladrillo de marca King Kong con 18 orificios hecho de forma industrial, ladrillo macizo artesanal y finalmente ladrillo Pandereta de 6 orificios.

Los ladrillos a utilizar en el diseño de una estructura, tienen que estar normando y especificados en la E. 070, en donde se conozcan sus características de resistencia, alabeos y variaciones en sus dimensiones.

Albañilería sólida, según la normatividad de los ladrillos King Kong de 18 orificios hechos de forma industrial, en donde la cantidad de orificios no consigue superar el 30% del área total de la cara más amplia que es la que se asienta serán utilizados para muros portantes en lugares altamente sísmicos de grado 1 al 4.

Todo muro portante proporciona fuerza y solidez a una edificación. Dicho de otro modo, este tipo de construcción con este tipo de ladrillo es mucho más resistente (Manual de construcción para maestros de obra, S.f., p. 10).

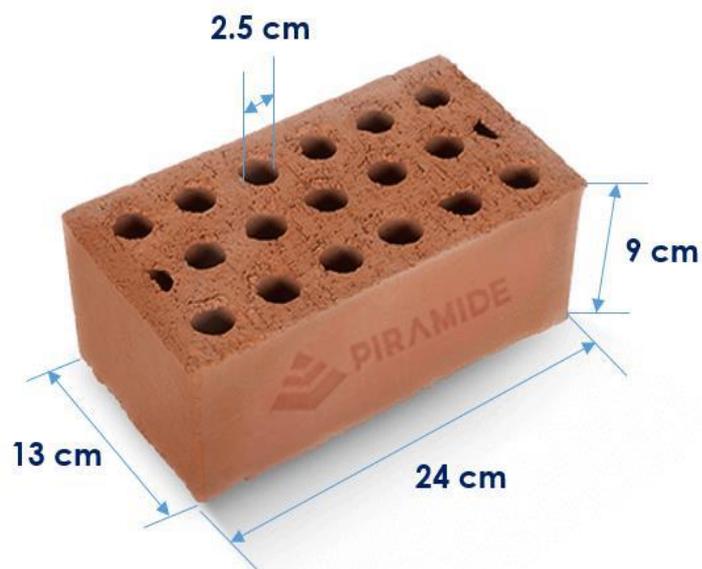


Figura 7. Ladrillo King Kong de 18 orificios hecho industrialmente y sus dimensiones.

Unidad de albañilería hueca, son los bloques tipo ladrillos que poseen los huecos que superan el 30% de la superficie de la cara que se va a asentar. Este tipo de ladrillos son aplicables a lugares con tendencia sísmica de tipo 1, en sus muros portantes y en los demás territorios solo es empleado para muros no portantes, es decir para dividir habitaciones sin recibir cargas adicionales.



Figura 8. Unidad de Albañilería Hueca.

Unidad de albañilería Pandereta, estas unidades serán empleadas para la construcción de muros portantes en lugares sísmicos de tipo 1 con construcciones de hasta dos pisos como máximo. También es empleado para la construcción de muros no portantes en lugares sísmicos de tipo 2 a 4. (NRE E.070, 2016).



Figura 9. Ladrillo pandereta.

“El suelo, en el ramo de la ingeniería civil constituye los sedimentos que no se consolidan en puntos sólidos, producto de la alteración de las piedras o pedazos de suelos que son trasladados por otros elementos como el agua, el hielo o el viento con contribución de la gravedad, dado que es una fuerza directa selectiva. Los suelos pueden contener diversos materiales orgánicos, por eso dicen que el suelo es un todo natural heterogéneo” (Duque y Escobar, 2002, p.3).

La capa de suelo es formada por medio de la descomposición de las rocas, en especial la roca madre, en donde dicha descomposición es ayudada por la función que cumplen ciertos microorganismos predominantes en aquellos lugares, además de la vegetación, la temperatura y los vientos.

Método - Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.), esta metodología fue publicada por Arthur Casagrande con el fin de dar una adaptación más holística al sistema de clasificación expuesto con anterioridad en el caso de la construcción de aeropuertos. Para saber que tipos de suelos tenemos se analizan las partículas de mayor grosos y las de menor grosos por medio del cribado con malla N° 200. Si el suelo resulta ser grueso, seguramente las del 50 % de los materiales se queden atrapados en la red o malla, en tanto que si el suelo es fino, más del 50% pasan sin contratiempo dicha red o malla.

(Crespo, 2004, p.88).

Tabla 1. 2.
Simbologías de cada tipo de suelo.

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA GRADUADA BIEN
		GP		GRAVA GRADUADA MAL
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA GRADUADA BIEN
		SP		ARENA GRADUADA MAL
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pl		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	

Fuente. Reglamento Nacional de Edificaciones E.050.

El estudio de mecánica de suelo se rige en función al metrado de las cargas calculadas para dicha estructura (RNE E.050, 2016, art. 12.6).

Así también la información que se obtuvo durante los simulacros, sirve únicamente para aplicarla en la zona analizada. Asimismo, recomienda que previo a llevar a cabo las calicatas requeridas para dicho análisis, se debería tener a la mano toda la información recopilada previamente.

Como información del terreno, para el registro y el trazado de las calicatas, se tiene que tener a la mano los planos de ubicación y accesos, asimismo se tiene que poseer los planos topográficos y en qué situación legal se encuentra el terreno. En lo que respecta al plano topográfico únicamente aplica en los casos en que la pendiente del suelo supera al 5%. Caso contrario será suficiente con realizar un levantamiento planimétrico.

Como información de la construcción, se debe hacer la presentación de toda la información sobre el proyecto a ejecutar tales como: la cantidad o área total de construcción, cuantos niveles o pisos tendrá la edificación y si todos serán terminados. Saber cuál es la proyección de la construcción, es decir, sus bases para cuantos pisos soportarían y por último especificar la clase de estructura tendrá y cuáles son las distancias, materiales y costos requeridos para su aplicación.

Tabla 1. 3.

Tipo de edificación para información previa del estudio de suelos

TIPO DE EDIFICACIÓN					
Clase de estructura	Distancia mayor entre apoyos (m)	Número de pisos (incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	>12
Aporticada de acero	<12	C	C	C	B
Portico o muros de concreto	<10	C	C	B	A
Muros portantes de albañilería	<12	B	A	---	---
Bases de maquinas y similares	cualquiera	A	----	---	---
Estructuras especiales	cualquiera	A	A	A	A
Otras estructuras	cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia se sobrepasa la indicada, se clasificó en el tipo de edificación inmediato superior					
Tanques elevados y similares	≤ 9 m de altura B	> 9 m de altura A			

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación:

- De acuerdo a su finalidad : Aplicativa
- De acuerdo a su carácter : Descriptiva Simple
- Según su naturaleza : Cuantitativa
- Según la temporalidad : Transversal

Diseño de investigación:

Es una investigación Cuantitativa – Descriptiva Simple - Transversal.

Tendrá un diseño no experimental: de tipo descriptivo Simple el cual tiene el esquema:



Donde:

M: Representa las viviendas de interés social del centro poblado Talambo, distrito y provincia Chepén, la Libertad”

O: Representa las normas de diseño.

3.2. Variables y operacionalización:

3.2.1. Variables:

- Diseño de la vivienda de interés social.

3.2.2. Dimensiones:

- Estudio de mecánica de suelos.
- Diseño arquitectónico.
- Diseño estructural de tres niveles.
- Diseño de instalaciones sanitarias.
- Diseño de instalaciones eléctricas.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis:

Población

La población está representada por el área total del proyecto, el cual se ubica en el Centro Poblado Talambo el cual tiene un área de 12.4 hectáreas.

Criterios de selección

Muestra

Fueron considerados en todo el Centro Poblado Talambo para realizar su extracción de calicatas.

Muestreo

En lo referido al estudio de suelo "calicatas"

Tuvo un tipo de muestreo estratificado, debido a que éstas serán elegibles en función a una distancia equitativa en las zonas del centro poblado, además de la aplicación de criterios técnicos para la extracción de las calicatas, es decir, en lugares como parques y bermas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

✓ Técnica:

Para poder iniciar con el proyecto, se tomó la información obtenida de las diferentes dimensiones los cuales serán necesarias para realizar el estudio del proyecto utilizando el método de la observación.

✓ **Instrumentos:**

Para la realización del proyecto se emplearon fichas de recolección de datos para las diferentes dimensiones como son: Estudio de mecánica de suelos, se usaran realizar trabajos manuales en campo, (instrumentos de laboratorio sobre mecánica del suelo), con dichos documentos se obtuvo resultados para el diseño de excavación y cimentación (computadoras software), la pc y programas se usó para el procesamiento de la información tomada en la zona estudiada , además se aplicó el criterio y conocimiento profesional acorde con las normativa.

✓ **Confiabilidad y validez**

La confiabilidad del instrumento de medición que hace referencia a la medida que esta se aplique y produzca un resultado objetivo el 29 cual es semejante si se empleara a la misma persona o cosa (Hernández, y otros, 2010, p.200).

3.5. Procedimientos:

Lo primero que se realizará es recolectar la información. La primera información con que se inició es conocer con qué tipo de suelo nos encontramos y realizar los estudios de mecánica de suelos y con los resultados del laboratorio poder precisar la habilidad portante del suelo en el lugar de trabajo. Luego se tomó en cuenta el tipo de vivienda que se utilizará, en este caso como es zona costera, serán de material noble, esta vivienda de interés social cumple con los requerimientos técnicos mínimos los cuales fue diseñada con una sala de usos múltiples, dos dormitorios y un baño.

Obtenida toda la información se procederá a realizar el diseño.

Pasos	Procedimiento
1	Inspección general visual del centro poblado Talambo el tipo de construcción de la zona. Así mismo para determinar el tipo de sistema constructivo que tomaremos en cuenta.
2	Llevar a cabo el análisis minucioso de la mecánica de suelos a través de excavación de calicatas, de las cuales se obtendrán las muestras y serán llevadas al laboratorio para su respectivo análisis de propiedades y se obtendrá la capacidad portante del suelo donde realizaremos el diseño de la casa de interés social.
3	Luego de obtener los datos acerca del análisis minucioso de la mecánica de suelos, procederemos a diseñar las estructuras de la vivienda de interés social.
4	Se procede al uso de programas como AutoCAD y el diseño, para ver su funcionabilidad.
5	Se diseña una propuesta de la casa de interés social.

3.6. Método de análisis de datos:

Se usará programas con AutoCAD para realizar los planos del prototipo de vivienda de interés social.

Se usará programas para calcular los desplazamientos y diferentes factores que pueden afectar a la vivienda de interés social, logrando tener un modelo ideal.

Se realizó una revisión técnica de la zona de trabajo a estudiar, allí se recopiló toda la información acerca de cómo está el terreno (la existencia o no de pendientes), así también del municipio se consiguió los parámetros urbanísticos.

3.7. Aspectos éticos:

El contenido de este proyecto será confiable ya que los datos serán obtenidos directamente de la zona de influencia, además de todos los análisis se realizará conforme a las normas vigentes y en las instalaciones adecuadas para obtener datos de calidad.

Como investigador de este trabajo me comprometo a mostrar respeto en todo momento cuando los expertos en la materia opinen, así como de facilitar mi información de forma clara, precisa cuando me sea requerida. Sobre de los datos y resultados reafirmo mi lealtad aceptando que son producto del trabajo arduo de campo y de los análisis y estudios realizados por mi persona en el trabajo de campo.

IV. RESULTADOS:

4.1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

4.1.1. Generalidades.

El estudio de mecánica de suelos del proyecto: “diseño vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el centro poblado Talambo, Chepén, La Libertad”, se determinan los elementos mecánicos y físicos del suelo, mediante calicatas, de las cuales extraemos las muestras, que posteriormente son llevadas al laboratorio, para realizar los ensayos, permitiéndonos obtener los datos correspondientes, para el diseño de un afirmado con capacidad estructural idónea y pueda resistir las cargas actuales y futuras del suelo en el proyecto.

4.1.2. Objetivo.

Nuestro objetivo es determinar las características físico–mecánicas, calidad, resistencia y presión admisible de contacto del suelo en fundación existentes en el eje proyectado para este estudio titulado: “Diseño Vivienda de Interés Social con proyección a tres niveles en el Centro poblado Talambo, Chepén, La Libertad”.

4.1.3. Trabajo de campo.

Para llevar a cabo la presente investigación, primero se ubicaron los puntos a estudiar, por medio de la excavación de pozos a cielo abierto, a esto se le llama calicatas. Las dimensiones de estos pozos son: 1.20 metros de largo por 1.20 metros de ancho con un total de 3 metros de profundidad. Posteriormente se realizó la extracción, etiquetado y conducción de dichas muestras al laboratorio para su estudio de mecánica de suelo. Estas muestras fueron procesadas y finalmente se determinaron el tipo de suelos que predomina en la zona y cuáles son sus parámetros geotérmicos.

4.1.4. Descripción del perfil estratigráfico.

Las exploraciones se realizaron mediante 05 calicatas, a tajo abierto las cuales se ubicaron estratégicamente en diferentes zonas del centro poblado Talambo de las cuales se obtuvieron los siguientes datos:

CALICATA N°1:

- TIPO DE ESTRATO : se encontró un único estrato.
- PROFUNDIDAD : 3.00 metros de profundidad.
- CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.4 % de humedad.
- CALIFICACIÓN - SUCS : SC.
- CALIFICACIÓN AASHTO : Calificación A-2-6 (0).

CALICATA N°2:

- TIPO DE ESTRATO : se encontró un único estrato.
- PROFUNDIDAD : 2.97 metros de profundidad.
- CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.50 % de humedad.
- CALIFICACIÓN - SUCS : SC.
- CALIFICACIÓN AASHTO : Calificación A-2-6 (0).

CALICATA N°3:

- TIPO DE ESTRATO : se encontró un único estrato.
- PROFUNDIDAD : 2.95 metros de profundidad.
- CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.45 % de humedad.
- CALIFICACIÓN - SUCS : SC.
- CALIFICACIÓN AASHTO : Calificación A-2-6 (0).

CALICATA N°4:

- TIPO DE ESTRATO : se encontró un único estrato.
- PROFUNDIDAD : 3.00 metros de profundidad.
- CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.60 % de humedad.
- CALIFICACIÓN - SUCS : SC.
- CALIFICACIÓN AASHTO : Calificación A-2-6 (0).

CALICATA N°5:

- TIPO DE ESTRATO : se encontró un único estrato.
- PROFUNDIDAD : 2.80 metros de profundidad.
- CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.50 % de humedad.
- CALIFICACIÓN - SUCS : SC.
- CALIFICACIÓN AASHTO : Calificación A-2-6 (0).

4.1.5. Cálculo de la capacidad portante.

4.1.5.1. Estudios realizados a las muestras obtenidas de las calicatas:

Aquellas muestras que fueron recogidas de los pozos o calicatas perforadas en el suelo de la zona de trabajo, fueron llevadas al laboratorio y sometidas a ciertos análisis tipo ensayos de mecánica de suelos. Todo en concordancia con las normas actuales que rigen el tema de la construcción y seguridad. Los estudios fueron:

- Análisis granulométrico por tamizado MTC E 107 ASTM D-422.
- Humedad natural MTC E 108 ASTM D-2216.
- Límites de atterberg: Límite líquido MTC E 110 ASTM D-4318.
- Límite plástico MTC E 111 ASTM D-4318.
- Índice de plasticidad MTC E 111.
- Clasificación de suelos. Método SUCS ASTM D-2487.
- Clasificación de suelos. Método ASSHTO M-145.
- Proctor modificado MTC E 115 ASTM D-1557.
- California bearing ratio MTC E 132 ASTM D-1883.

4.1.5.2. Descripción de las Calicatas

- **CALICATA N° 01 – PROFUNDIDAD = 3.00 METROS:**

Material suelo granular grueso. Arena pobremente graduada. Con un 66.45% de finos. Clasificación en el sistema SUCS como suelo “SC”. y en el sistema “ASSHTO” como un tipo de suelo “A-2-6 (0).y con una humedad del 40%.

- **CALICATA N° 02 – PROFUNDIDAD = 2.97 METROS:**

Material suelo granular grueso. Arena pobremente graduada. Con un 72.46% de finos. Clasificación en el sistema SUCS como suelo “SC”. y en el sistema “ASSHTO” como un tipo de suelo “A-2-6 (0).y con una humedad del 50%.

- **CALICATA N° 03 – PROFUNDIDAD = 2.95 METROS:**

Material suelo granular grueso. Arena pobremente graduada. Con un 80.15% de finos. Clasificación en el sistema SUCS como suelo “SC”. y en el sistema “ASSHTO” como un tipo de suelo “A-2-6 (0).y con una humedad del 45%.

- **CALICATA N° 04 – PROFUNDIDAD = 3.00 METROS:**

Material suelo granular grueso. Arena pobremente graduada. Con un 56.47% de finos. Clasificación en el sistema SUCS como suelo “SC”. y en el sistema “ASSHTO” como un tipo de suelo “A-2-6 (0).y con una humedad del 60%.

- **CALICATA N° 05 – PROFUNDIDAD = 2.80 METROS:**

Material suelo granular grueso. Arena pobremente graduada. Con un 74.29% de finos. Clasificación en el sistema SUCS como suelo “SC”. y en el sistema “ASSHTO” como un tipo de suelo “A-2-6 (0) y con una humedad del 50%.

4.1.6. Resultados del estudio de mecánica de suelos.

Después de analizar los datos obtenidos se obtuvieron los resultados necesarios, los cuales se detallan en el siguiente resumen:

DESCRIPCIÓN	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
ZONA	4	4	4	4	4
FACTOR DE ZONA (Z)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
FACTOR DE SUELO (S).	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
FACTOR DE USO (U)	1	1	1	1	1
AMPLIACIÓN SÍSMICA (C)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO (CIMENTACIÓN AISLADA)	0.81 kg/cm ²	1.12 kg/cm ²	0.95 kg/cm ²	0.81 kg/cm ²	1.05 kg/cm ²
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE (CIMENTACIÓN AISLADA)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO (CIMENTACIÓN CONTINUA)	0.65 kg/cm ²	0.61 kg/cm ²	0.72 kg/cm ²	0.56 kg/cm ²	0.80 kg/cm ²
PROFUNDIDADES DE DESPLANTE (CIMENTACIÓN CONTÍNUA)	1.00 m				
CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SUCS	SC	SC	SC	SC	SC
CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN AASHTO	A-2-6 (0)	A-2-6 (0)	A-2-6 (0)	A-2-6 (0)	A-2-6 (0)

Fuente: Elaboración Propia

4.2. DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

4.2.1. Concepción general.

El diseño arquitectónico tiene que tener como función principal el cubrir las necesidades de espacio habitable para las personas, ya sea en el aspecto estético como en lo moderno. Si bien es cierto que el diseño es un proceso en el que se crea algo con el propósito de lograr un objetivo determinado, existen ciertos criterios que apoyan su normal desarrollo y ejecución posterior. Para lo cual en este caso diseñaremos la distribución arquitectónica de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el Centro Poblado Talambo, Chepén, La Libertad, tomando en cuenta los criterios de diseño mínimos de diseño establecidos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

4.2.2. Criterios arquitectónicos para el diseño.

El Ministerio de Vivienda, estableció criterios técnicos mínimos que deben cumplir las casas de interés social las cuales son las siguientes:

ÁREA CONSTRUIDA	Según la normatividad el área mínima que debe ser techada y edificada es 35 m ² en donde se deben distribuir todos los ambientes requeridos para una vivienda.
	01 espacio para usos múltiples con sala, comedor y cocina.
	02 dormitorios (un dormitorio con cama de dos plazas y los otros dos con camas de una plaza como mínimo).
	Lavandería techada o no techada
	En el diseño de los planos, tienen que dibujarse los enseres de los baños como inodoros, lavacaras, ubicación de los muebles y demás mobiliarios, tanto en la sala, comedor, dormitorios, cocina, etc. además de la ubicación

	de los aparatos electrónicos como cocinas, refrigeradora, televisores, hornos, etc. manteniendo siempre las respectivas distancias entre uno y otro.
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada como mínimo = 13 cm
	Albañilería armada
	Placas armadas
	Otros sistemas constructivos convencionales o sistemas constructivos no convencionales aprobado por el MVCS.
CARPINTERÍA	Puerta principal hecha de madera cuyo modelo es entablado de e = 4.5 cm. Las puertas interiores serán contra placadas e = 4.0 cm
	Las Ventanas poseerán un marco de madera, aluminio o metal en hojas y marco y vidrio de 6 mm.
CERRAJERÍA	Chapa de 2 golpes en la puerta principal y chapas tipo tambor en las puertas del interior.
APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA	Los Servicios higiénicos deben estar equipados con inodoros blancos tanto para el wáter como para el lavamanos.
	La cocina tiene que contar con un lavadero de acero inoxidable y 01 poza con escurridor.
	En el exterior puede quedar la lavandería de ropa. Este puede ser de granito, de cemento, de losa, etc.
	Toda la grifería de la casa tiene que ser cromada y de metal, y de preferencia que posean sistemas de ahorro de agua.

4.2.3. Descripción arquitectónica.

➤ Distribución:

- Una sala y a la vez comedor.
- Una cocina.
- Dos dormitorios.
- Un baño.
- Un espacio para la lavandería.

➤ Revoques y pintura:

- Tarrajeado y pintado de muros.
- Porcelanato en SSHH, h = 1.80 m en ducha y 1.20 m en resto de baño.

➤ Carpintería:

- La puerta de entrada principal hecha de madera con modelo de tablero y un espesor de = 4.5 cm.
- Las puertas del interior pueden ser contra placadas con un espesor de = 4.0 cm mínimo.
- Ventanas cuyo marco sea de madera, metal y vidrio de 6mm.

➤ Cerrajería:

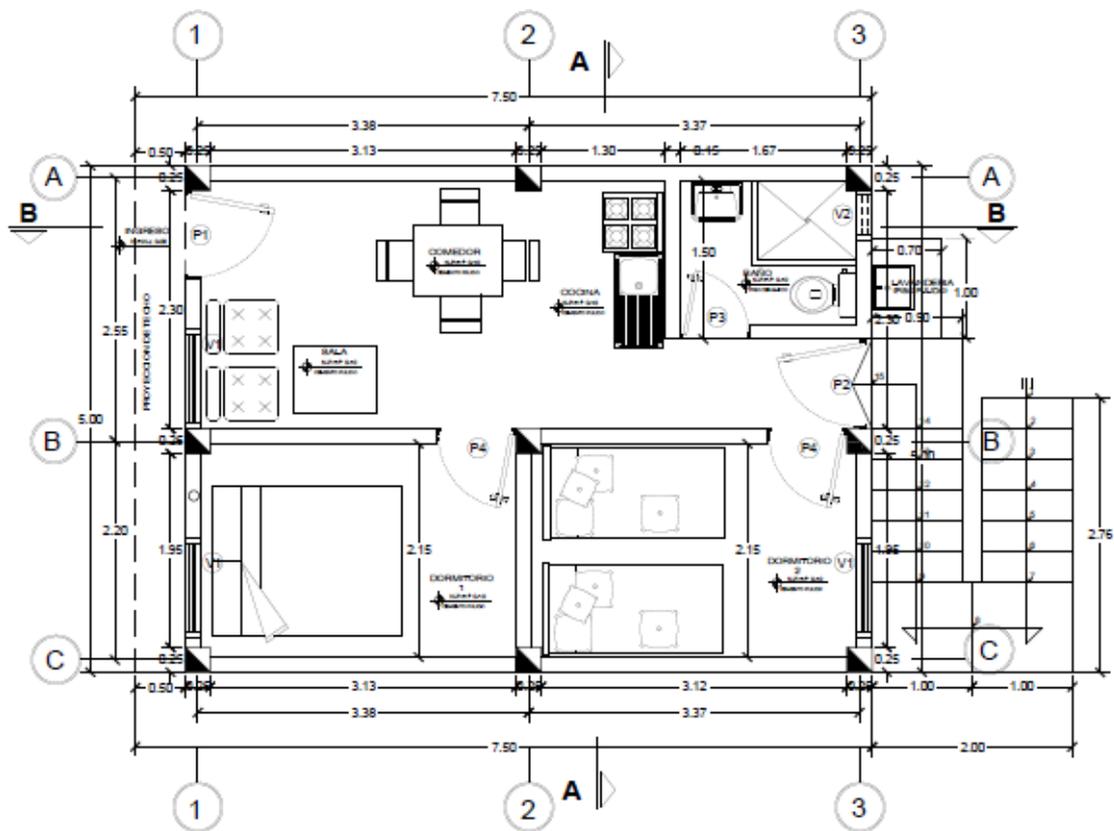
- De 02 golpes en la puerta de entrada principal y tipo tambor en las puertas internas.

➤ Aparatos sanitarios y grifería:

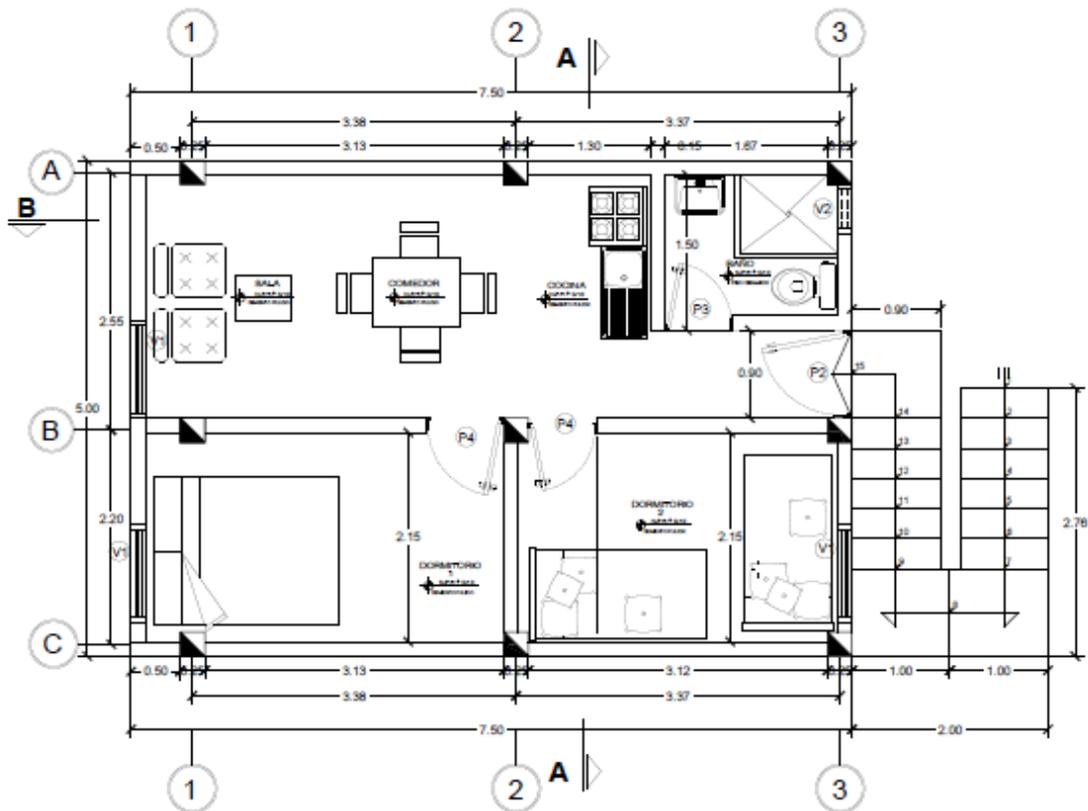
- SSHH: Inodoro y lavatorio de loza blanca nacional.
- Cocina con Lavadero de acero inoxidable.
- Exterior: Lavadero de ropa en granito.
- Grifería cromada metálica o similar en aparatos sanitarios.

➤ Planos arquitectónicos:

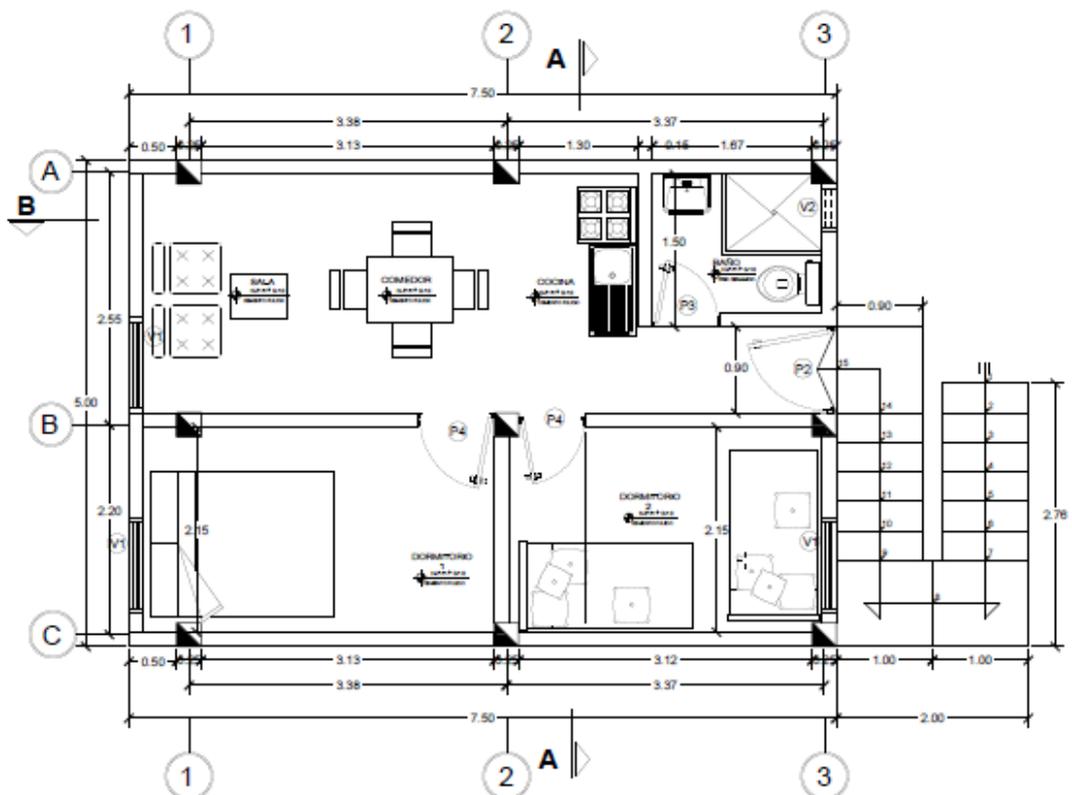
A continuación, se presenta los planos de arquitectura – distribución de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el Centro Poblado Talambo, Chepén, La Libertad, según criterios establecidos por el Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento.



PLANO PLANTA NIVEL° 1



PLANO PLANTA NIVEL° 2

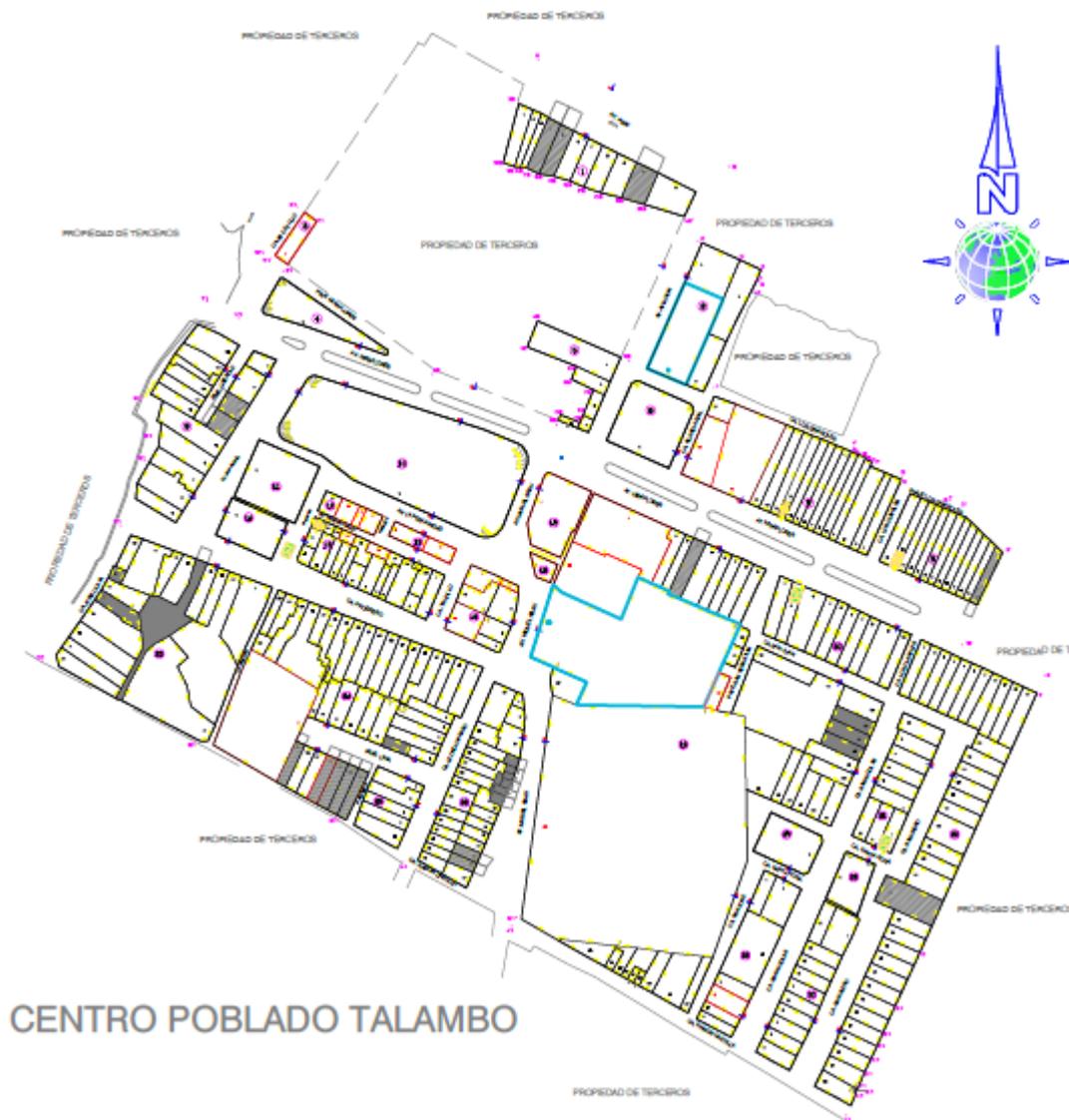


PLANO PLANTA NIVEL° 3

4.2.4. Concepción Urbanística.

Consideraciones urbanísticas – arquitectónicas y especiales: Para la propuesta arquitectónica y urbanística de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles, se ha considerado como variables condicionales del diseño los siguientes parámetros reforzados:

- Características físicas del terreno y su morfología.
- Climatología: asoleamiento, frío y vientos predominantes.
- Suelo.
- Accesos principales y/o secundarios al terreno.
- Colindancia actual y futura con edificaciones existentes y vías.



4.2.5. Resultados del diseño arquitectónico.

Después de analizar los datos obtenidos se obtuvieron los resultados necesarios, los cuales se detallan en el siguiente resumen:

CUADRO DE RESULTADOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO	
ÁREAS DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON PROYECCIÓN A 3 PISOS	Área construida: 105.00 m ²
	Área techada: 112.50 m ²
DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA 1° PISO	01 sala comedor
	01 cocina
	02 dormitorios
	01 servicio higiénico
	01 área de lavandería
DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA 2° PISO	01 sala comedor
	01 cocina
	02 dormitorios
	01 servicio higiénico
	01 área de lavandería
DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA 3° PISO	01 sala comedor
	01 cocina
	02 dormitorios
	01 servicio higiénico
	01 área de lavandería

4.3. DISEÑO DE LA ESTRUCTURAL

4.3.1. Criterios de diseño de los elementos estructurales.

El Ministerio de Vivienda estableció los requerimientos técnicos mínimos que deben cumplir las casas de interés social las cuales son las siguientes:

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Para sistemas constructivos con zapatas, columnas, vigas y losas deberán tener acero de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto una resistencia mínima de $f'_c = 210 \text{ kl/cm}^2$.
	Para unidades de albañilería deberá tener una carga mínima de rotura a la compresión de $f'_b = 145 \text{ kg/cm}^2$.
CERRAMIENTOS VERTICALES	Muros de albañilería confinada, albañilería armada o placas de concreto o sistemas constructivos convencionales o no convencionales aprobadas por el MVCS.
TECHOS	Losa aligerada $h = 0.20 \text{ m}$, impermeabilizada, acero de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.

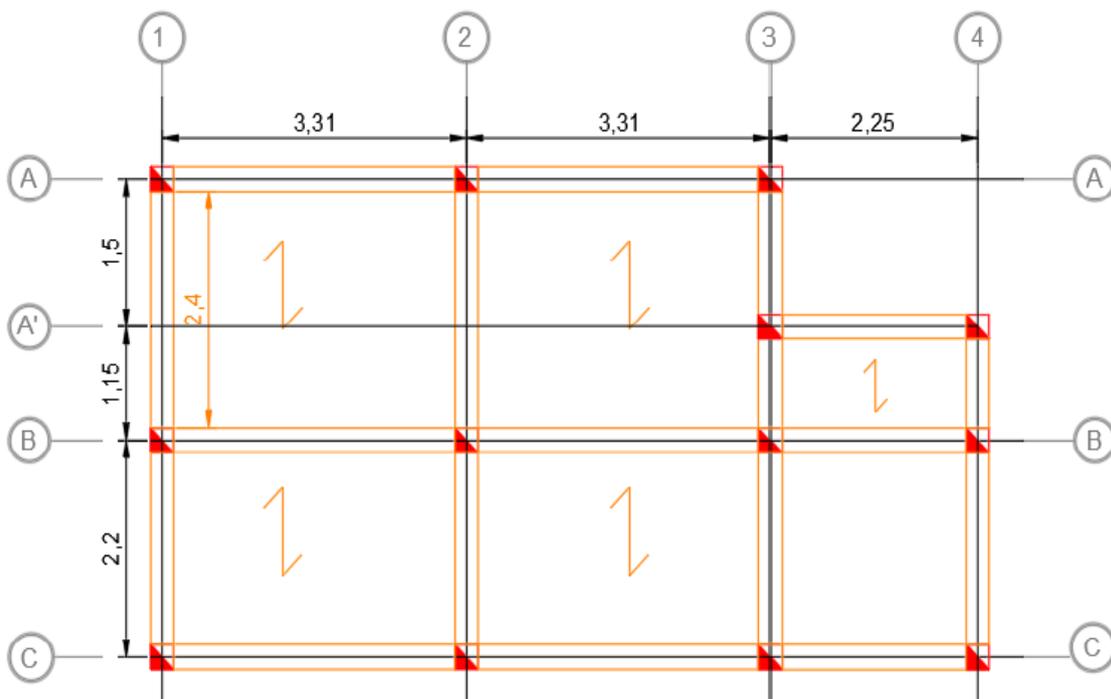
4.3.2. Estructuración

Se buscó proporcionar la rigidez lateral adecuada a la estructura, de modo tal que al momento de llevar a cabo el estudio sismorresistente de los movimientos laterales obtenidos sean inferiores a los desplazamientos máximos permitidos por la norma E. 030.

4.3.3. Diseño de viga y losa.

4.3.3.1. Predimensionamiento de elementos estructurales.

Para predimensionar los aspectos propios de su estructura que conforman el proyecto, se siguen las fórmulas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual nos establece las fórmulas y los parámetros mínimos que se debe considerar. Aquí se va detallar el procedimiento del Predimensionamiento de los elementos estructurales.



Las longitudes tomadas para el cálculo son las más desfavorables que se pueden presentar en el proyecto.

Aligerado 1

DESCRIPCIÓN	L	ESPEJOR	ESCOGIDO
Aligerado	2.4	0.096	0.17

$$e = L / 25$$

Viga principal 1

DESCRIPCIÓN	L	ESPEJOR	ESCOGIDO
V - P	3.31	0.30	0.30

$$h = L / 12$$



Viga secundaria

DESCRIPCIÓN	L	ESPEJOR	ESCOGIDO
V - P	2.65	0.19	0.25

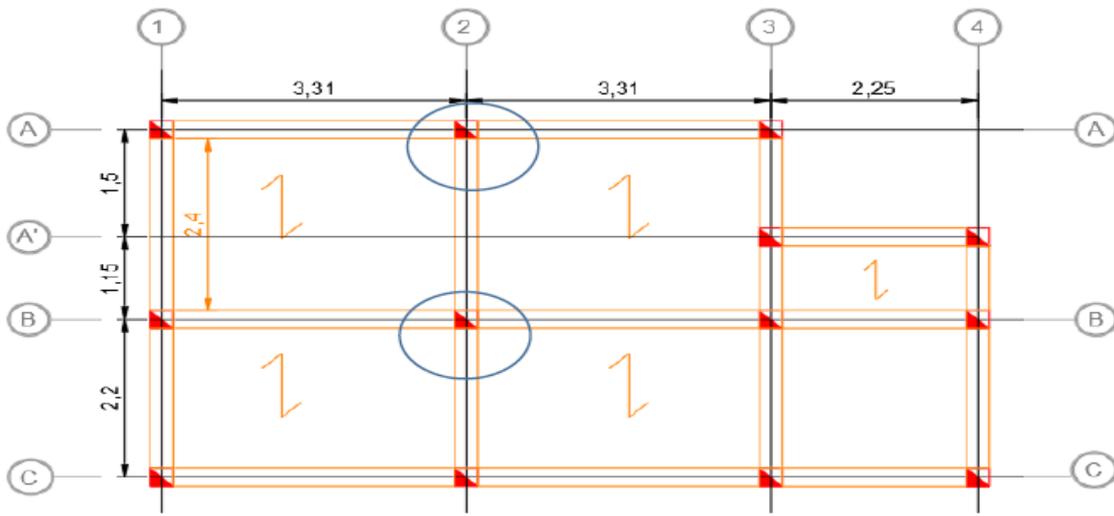
$$h = L / 14$$



4.3.4. Diseño de columnas

4.3.4.1. Redimensionamiento de elementos estructurales.

El redimensionamiento de las columnas se va a realizar usando el criterio del área tributaria, la cual consiste en determinar el peso que la columna va a soportar, para eso en primer lugar se debe de hacer el metrado de las cargas que intervienen.



Al momento de realizar el metrado de carga, para el caso de la columna se considera lo recomendado por el ingeniero Roberto Morales Morales, el cual otorga 60 kg/m^2 .

Para uniformizar los cálculos se escoge la columna más compleja, ósea aquella que recibe más carga tributaria.

COLUMNA ESQUINERA C1.

CM: CARGA MUERTA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m3	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Alto h (m)	Largo L (m)	Adicional m2	N° Piso	Peso kg
1	Aligerado(kg/m2)	-	300.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1101.60
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	1.20	-	1	144.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
2	Aligerado(kg/m2)	-	300.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1101.60
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	1.20	-	1	144.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
3	Aligerado(kg/m2)	-	300.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1101.60
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	1.20	-	1	144.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
SUMATORIA									14658.84

CV: CARGA VIVA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Largo L (m)	Adicional m2	Área (m2)	N° PISOS	Peso kg
1°-3°	Vivienda	200	3.06	1.20	0	3.67	3	2203.20
SUMATORIA								2203.20

$$P = 16862.04 \text{ KG}$$

Empleando la siguiente fórmula:

$$bd \geq \frac{1.25 \cdot P}{n \cdot f'c}$$

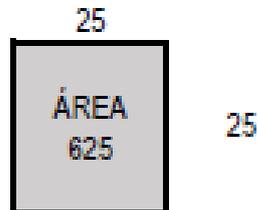
Donde:

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 0.2$$

Área = 501.85 cm²

Por lo tanto nuestra sección de columnas tomando en cuenta las longitudes de las vigas serán de la siguientes forma:



COLUMNA CÉNTRICA C2

CM: CARGA MUERTA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m ³	Peso unitario kg/m ²	Ancho b (m)	Alto h (m)	Largo L (m)	Adicional m ²	N° Piso	Peso kg
1	Aligerado(kg/m ²)	-	300.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1955.46
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	2.18	-	1	261.60
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
2	Aligerado(kg/m ²)	-	300.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1955.46
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	2.18	-	1	261.60
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
3	Aligerado(kg/m ²)	-	300.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1955.46
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.20	2.18	-	1	261.60
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
SUMATORIA									20398.48

CV: CARGA VIVA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m ²	Ancho b (m)	Largo L (m)	Adicional m ²	Área (m ²)	N° PISOS	Peso kg
1°-3°	Vivienda	200	2.99	2.18	0	6.52	3	3910.92
SUMATORIA								3910.92

P = 20398.48 KG

Empleando la siguiente fórmula:

$$bd \geq \frac{1.25 * P}{n * f'c}$$

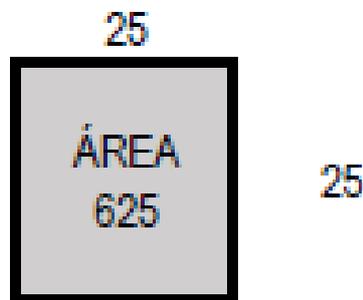
Donde:

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 0.2$$

$$\text{Área} = 485.68 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto, nuestra sección de columnas tomando en cuenta las longitudes de las vigas serán de la siguiente forma:



4.3.5. Diseño de la cimentación

La cimentación es una parte de todo el diseño estructural, cuyo rol es transmitir las cargas de toda la estructura al suelo mismo, de tal manera que esta no sobrepase el límite de su resistencia previsible, evitando así posibles aplanamientos o derrumbes. Dentro del diseño estructural de esta naturaleza, hay tres tipos de zapatas: las aisladas, las que se combinan y las que se conectan.

En relación a las zapatas de límite de propiedad, se están empleando las vigas de cimentación, con el fin de coger el momento flector ocasionado por la excentricidad. Dichas vigas van conectadas a las zapatas intermedias, para un mejor aprovechamiento del peso axial funcionando como un contrapeso.

4.3.5.1. Consideraciones para el diseño

Se tiene que tomar en consideración la capacidad admisible del suelo. Aquellas zapatas que están asiladas y excéntricas cumplen funciones como la de volados similares.

Cuando las medidas han sido calculadas, se procede a la verificación de la capacidad admisible del suelo para que esta no exceda. Esto se consigue por medio del análisis de cargas de gravedad (en servicio) y además con el estudio de cargas de sismología.

La presente fórmula permite la verificación de las presiones que se ejercen sobre el suelo:

$$\delta = \frac{P}{2aA} + \frac{MyC}{I_{yy}} = \frac{P}{BL} + \frac{6My}{BL^2}$$

Si se presenta algún tipo de fracción sobre el terreno, entonces el cálculo de la presión ejercida de las zapatas sobre el suelo se realizará según esta fórmula:

Distribución Triangular $\delta_T = \frac{2P}{3\left(\frac{L}{2}-e\right)B}$

Distribución Rectangular $\delta_R = \frac{P}{2\left(\frac{L}{2}-e\right)B}$

Para calcular las ultimas cargas se combinan el diseñamiento de acuerdo con la siguiente tabla:

COMBO 1	1.4 CM + 1.7 CV
COMBO 2	1.25 (CM + CV) + CS
COMBO 3	1.25 (CM + CV) – CS
COMBO 4	0.9 CM + CS
COMBO 5	0.9 CM - CS

Fuente: Combinaciones de diseño principal.

Teniendo en cuenta el tamaño de las cargas axiales por gravedad, el presente diseño es tomado en base a la primera combinación denominada “combo 1” para ciertos casos, pero para otros se opta por la segunda y tercera combinación. Para ser prácticos muchas veces, se amplía la capacidad admisible real por un elemento cuyo promedio va de 1.50 a 1.53 para los primeros casos, pero si se elige la combinación sísmica el elemento de ampliación sería de 1.25, obteniéndose el total de esfuerzo último del diseño.

El diseño por corte únicamente toma en cuenta el aporte hecho por el concreto V_c , debido a que la zapata carece de estribos.

En cuanto al peralte, este no sería menor al 0.60 m; con esto se asegura el buen anclaje de los refuerzos y elementos verticales, haciendo también que el concreto sea más resistente a las fuerzas de corte y de punzado.

4.3.5.2. Diseño de zapatas para edificaciones de 3 plantas.

Para el diseño se tiene que tener en cuenta algunos parámetros técnicos acerca del estudio de la mecánica del suelo. También se debe verificar aquellos requerimientos que especifica la normatividad E.020 Y E.030. estos requerimientos son:

CARGAS VIVAS		
REGLAMENTO	E.020	
DEPARTAMENTOS	200	KG/M2
CORREDORES Y ESCALERAS	200	KG/M2

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

CARGAS SÍSMICAS	
REGLAMENTO	E.030
FACTOR DE ZONA, Z	0.40

FACTOR DE USO, U	1
FACTOR DE SUELO, S	1
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE SOLICITACIONES SÍSMICAS, R	R _x = 6X0.75=4.50 R _y =6X0.75=4.50
RESULTADO DEL ANÁLISIS SÍSMICO DIRECCIÓN X-X V _{xx} = 180 TN Máximo desplazamiento en la azotea = 5.10 cm Máxima deriva de entrepiso = 0.00206 DIRECCIÓN X-X V _{xx} = 130 TN Máximo desplazamiento en la azotea = 4.50 cm Máxima deriva de entrepiso = 0.00534	

Fuente: Elaboración propia.

CIMENTACIONES	
TIPO DE CIMENTACIÓN	ZAPATAS Y CIMIENTOS CORRIDOS
ESTRATO DE APOYO	SUELO ARENOSO SC
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE CIMENTACIÓN	1.20 SIEMPRE EN ESTRATO DE GRAVA
PESO ADMISIBLE	4.5 KG/CM ²
MÁXIMO ASENTAMIENTO ESPERADO	1.04 CM
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	NO PRESENTA
RECOMENDACIONES ADICIONALES	AGRESIVIDAD DEL SUELO BAJA

Fuente: Elaboración propia.

CALIDAD DEL CONCRETO			
ELEMENTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	SLUMP MÁXIMO
LOSA DE CIMENTACIÓN	210 KG/CM2	2"	4"
MUROS	210 KG/CM2	1"	4"
COLUMNAS	210 KG/CM2	1"	4"
LOSAS	210 KG/CM2	1"	4"

Fuente: Elaboración propia

ACERO DE REFUERZO		
REFUERZO	CALIDAD	RESISTENCIA A LA FLUENCIA, Fy
ACERO LONGITUDINAL	ASTM A615 – GRADO 60	4200 KG/CM2
ESTRIBOS	ASTM A615 – GRADO 60	4200 KG/CM2

Fuente: Elaboración propia.

La estructura se soporta en 9 columnas, el análisis estructural se desarrolló con el software ETABS dándonos los siguientes resultados de las cargas actuantes:

		Ps	CM	CV	Qa	Columna	
N°	Columna	Toneladas			Ton/m²	X	Y
1	1706	205.551	180.5695	24.9815	43	0.7	0.55
2	1707	149.062	131.8969	17.1651	43	0.65	0.55
3	1708	121.0838	106.1033	14.9805	43	0.65	0.55
4	1709	103.2646	93.4908	9.7738	43	0.65	0.55
5	1710	95.1983	85.0662	10.1321	43	0.7	0.25
6	1711	94.1486	83.1803	10.9683	43	0.9	0.25
7	1712	138.0955	117.6575	20.438	43	0.6	0.25
8	1713	132.3472	95.4983	12.3892	43	0.7	0.25
9	1714	98.2384	87.2981	10.3982	43	0.9	0.25

Fuente: Resultado de Cargas.

Para esta investigación, se tomaron en consideración estos datos, posterior a ello se realizó el diseñamiento de la cimentación para zapatas aisladas con 1 tipo de suelo, obteniendo las siguientes características:

CIMENTACIONES	
TIPO DE CIMENTACIÓN	ZAPATAS Y CIMIENTO CORRIDO
ESTRATO DE APOYO	SUELO GRANULAR SC
PROFUD. MIN. DECIMENTACIÓN	1.20 SIEMPRE EN ESTRATO DE GRAVA
PESO ADMISIBLE	4.5 KG/CM2
MÁXIMO ASENTAMIENTO ESPERADO	1.1 CM
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	NO PRESENTA

RECOMENDACIONES ADICIONALES	
--------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5.3. DISEÑO DE ZAPATA POR CORTE

TENEMOS:

- $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- $a = 0.70 \text{ m}$
- $b = 0.55 \text{ m}$
- $s = 0.8 \text{ m}$
- $L = 2.3 \text{ m}$
- $B = 2.15 \text{ m}$
- $h = 0.6 \text{ m}$ mínimo.
- $B_w = 1.0 \text{ m}$
- $D = 0.5 \text{ m}$
- $\phi V_c = 32.64 \text{ ton}$

Entonces:

- $P_u = 295.26655 \text{ Ton}$
- $q_u = 59.71 \text{ Ton/m}^2$
- $V_{ul} = 17.91 \text{ Ton}$
- $V_{ul} = 17.91 \text{ Ton}$ **Pasa por corte ok.**

4.3.5.4. DISEÑO DE ZAPATA POR PUNZONAMIENTO

$$\phi V_{c1} = 0.85 \times 0.53 \times \left(1 + \frac{2}{B}\right) \times \frac{\sqrt{f'c}}{1} \times b^o \times d$$

$$\phi V_{c2} = 0.85 \times 0.27 \times \left(\frac{asd}{b^o} + 2\right) \times \frac{\sqrt{f'c}}{1} \times b^o \times d$$

$$\phi V_{c3} = 0.85 \times 1.06 \times \frac{\sqrt{f'_c}}{1} \times b^{\circ} \times d$$

$$b^{\circ} = 4.5 \text{ m}$$

$$d = 0.5 \text{ m}$$

$$B = 1.27$$

$$a_s = 25$$

Tipo de columna: as

Interior 25

Borde 25

Esquineras 25

$$a_n = 0.7 \text{ mayor}$$

$$b_n = 0.55 \text{ menor}$$

$$\phi V_{c1} = 377.71 \text{ Ton}$$

$$\phi V_{c2} = 482.24 \text{ Ton}$$

$$\phi V_{c3} = 293.03 \text{ Ton } \mathbf{pasa \text{ por } punzonamiento \text{ ok.}}$$

4.3.6. Análisis Sismo Resistente

Para el análisis sísmico se efectúa por medio del empleo de un modelo matemático tridimensional, en el que sus componentes de forma vertical se conectan con el diafragma horizontal, estos últimos al encontrarse de forma rígida en el plano. Del mismo modo, para cada una de las direcciones se tomó una excentricidad accidental de al menos 0.05 tanto el tamaño de la construcción, cuya dirección sea de forma perpendicular a la acción de la fuerza. Según la normatividad (NTE E.030) existen ciertos parámetros de sismología que debemos considerar, por lo tanto, consideramos los siguientes parámetros para hallar el espectro de diseño:

$$S_a = (ZUCS)g$$

R : Fórmula para el espectro de diseño

Z: Factor de Zona

La construcción está ubicada en Chepén, propia de la Región La Libertad. En tal sentido, el reglamento E.030 – 2016 precisa que esta zona está clasificada como una Zona 4, de acuerdo a lo que establece el artículo 10.1 de dicha norma.

$$Z=0.45$$

U: Factor de Uso

La construcción para diseñar, a la cual hace referencia la presente memoria de cálculo, está diseñada para una clase de edificación común, clasificada de acuerdo al reglamento vigente como una edificación esencial con categoría C.

$$U=1.0$$

S: Parámetros de Sitio (S, T_p y T_L)

El perfil de suelo del terreno en la que se ubicará la estructura es del tipo S2. Por ello:

Para un S2= 1.05 corresponde un $T_p= 0.6$ y $T_L= 2.0$

C: Factor de Amplificación Sísmica

Tomando en cuenta los detalles de lugar de construcción, queda definido como factor C por el siguiente motivo:

$$T < T_p, C = 2.5$$

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

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

T: Periodo de vibración

$$T = \frac{h_n}{C_t} \quad h_n: \text{Altura total de la edificación} = 8.1$$

Ct = 80 para sistema confinado.

T = 0.10125

Como: $0.10125 < 1.0$ C = 2.5

R: Sistema Estructural y Coeficiente de Reducción Sísmica:

El factor de reducción sísmica a considerar es para un sistema estructural dual, en ambas direcciones, entonces se considera:

$$R_{xx} = 3 \text{ y } R_{yy} = 3$$

FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)

La fuerza cortante de la base (V) conforme en las direcciones del análisis de acuerdo con la norma E. 0.30, art. 28.2, se define por:

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

La fuerza cortante basal (ver tabla 8), presentan los datos obtenidos como resultado del estudio estático en las direcciones de (X-X e Y-Y) determinado por los parámetros sísmicos anteriormente definidos:

VALOR DEL CORTANTE "X" e "Y"		
Z	0.45	ZONA SÍSMICA 4 - CHEPEN
U	1.00	EDIFICACIONES COMUNES
S	1.05	SUELO TIPO S2
R	3.00	FACTOR DE REDUCCIÓN
Tp	0.60	PERIODO DEL SUELO
TL	2.00	PERIODO DEL SUELO
Ct	80.00	
C	2.50	T < Tp ENTONCES C = 2.5
TZUCS/R	0.094	PERIODO FUNDAMENTAL DINÁMICO < 0.70

P	0.39375	FACTOR DE REDUCCIÓN
Vx-x	293.12	PESO TOTAL DE ESTRUCTURA (tn)
Vy-y	77.73	CORTANTE EN LA BASE
C/R	0.83333333	≥ 0.125

Fuente: Elaboración Propia

4.3.6.1. DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ALTURA

Aquellas fuerzas de forma horizontal para cualquier nivel i , que corresponden a la dirección que se tomó en consideración, se determinan:

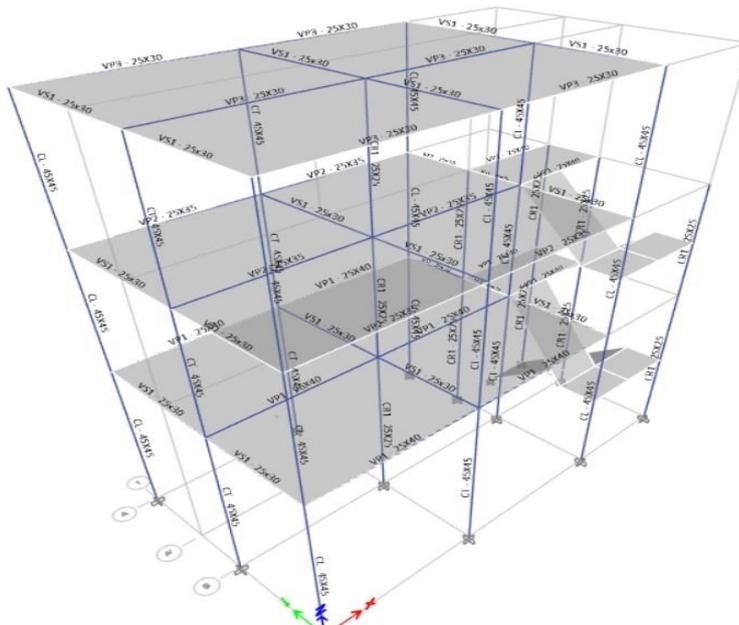
$$F_i = \alpha_i * V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

4.3.6.2. EVALUACIÓN POR DESEMPEÑO SÍSMICO

Con el diseño de la edificación obtenida: (planos, diseños de elementos estructurales, etc.), se plantea un modelo estructural de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles, asistido por el software ETABS; considerando los rasgos característicos no lineales de los insumos para este modelo de estudio; y también al considerar las cargas de servicio (carga muerta y viva) que intervienen en la construcción.

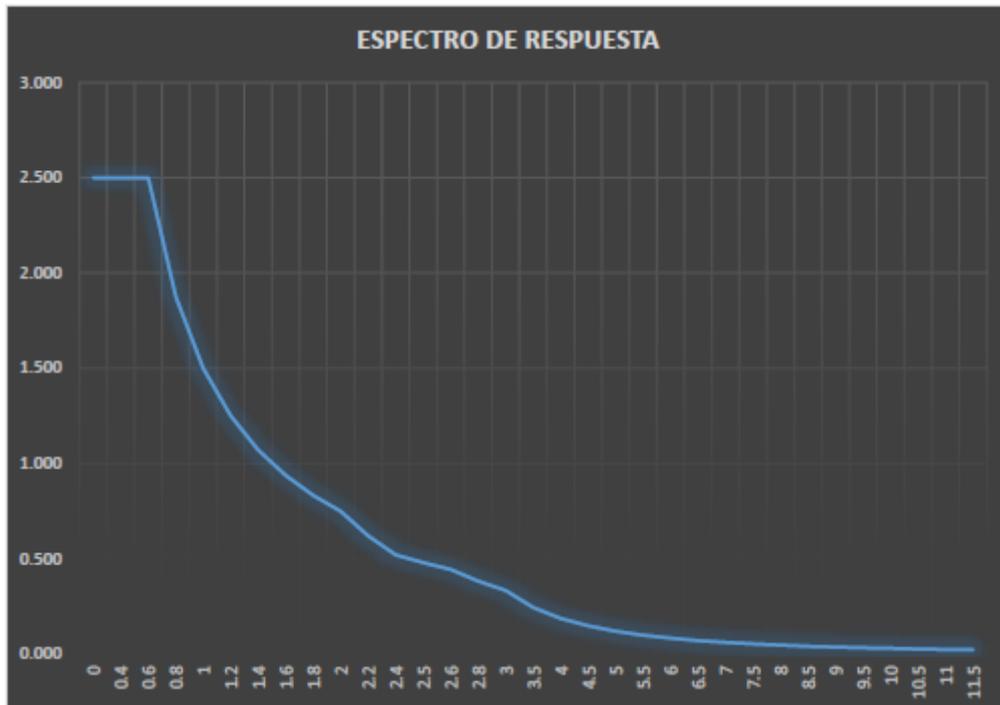
En la figura 15, se muestran las rotulas plásticas que se dan en los elementos estructurales (vigas y columnas).



4.3.6.3. Resultados del análisis no lineal estático: “Curva de Capacidad”

El análisis pushover se efectúa para los desplazamientos controlados hacia la dirección del primer modo básico alcanzando el colapso de la estructura. Aquí se puede apreciar los mecanismos de progresión de las rótulas de plástico; de esta forma se obtiene la curva de capacidad de toda la estructura que corresponde a la construcción del edificio como una función de cargas laterales y desplazamientos.

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE DE LA EDIFICACION - NORMA E.030-2016						
DESCRIPCIÓN	DIRECCION X		DIRECCION Y		UNID.	OBSERVACIÓN
	SÍMBOLO	VALOR	SÍMBOLO	VALOR		
Factor de zona	Z	0.45	Z	0.45		La Libertad-Chepen-Chepen (Zona 4)
Factor de uso e importancia.	U	1	U	1		Cat. "C"- Vivienda - Edificación Comunes
Factor de suelo.	S	1.05	S	1.05		Suelo Intermedios S2
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas inicial.	R _{0x}	8	R _{0y}	8		Sistema Portico
Factor de Irregularidad en Altura	I _a	0.9	I _a	0.9		No presenta irregularidad
Factor de Irregularidad en Planta	I _p	0.9	I _p	0.9		Si presenta irregularidad
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas final.	R	6.48	R	6.48		R=R ₀ *I _a *I _p
Gravedad	g	9.81	g	9.81	m/seg ²	
Periodo que define el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante	TL	2	TL	2	seg	
Periodo que define la plataforma del espectro.	TP	0.6	TP	0.6	seg	
Periodo fundamental de la estructura para el análisis estático o periodo de un modo en el análisis dinámico.	T	0.26	T	0.26	seg	
Coefficiente para estimar el periodo predominante de un edificio	CT	35	CT	35		Ambas direcciones (x,y)
Altura total Visible de la edificación	H _n	9	H _n	9		Desde el nivel 0+00
FACTOR DE ESCALA (F.E)	F.E. x	0.7153	F.E.y	0.7153	m/seg²	Factor constante de la curva de espectro F.E.=Z*U*S*g/Rx para SAPI/ETABS



T (seg)	C
0	2.500
0.4	2.500
0.6	2.500
0.8	1.875
1	1.500
1.2	1.250
1.4	1.071
1.6	0.938
1.8	0.833
2	0.750
2.2	0.620
2.4	0.521
2.5	0.480
2.6	0.444
2.8	0.383
3	0.333
3.5	0.245
4	0.188

4.5	0.148
5	0.120
6	0.083
6.5	0.071
7	0.061
7.5	0.053
8	0.047
8.5	0.042
9	0.037
9.5	0.033
10	0.030
10.5	0.027
11	0.025
11.5	0.023
12	0.021

De la figura, se concluye que el máximo desplazamiento de la estructura diseñada es de 12.00 cm. vs a un cortante basal de 167.41 Tn, en este punto ocurre el colapso total de la edificación.

4.3.7. Resultados del diseño estructural.

Por lo tanto, tomando en cuenta nuestros cálculos y los requerimientos técnicos mínimos se obtuvo los siguientes resultados:

➤ **Albañilería:**

El tipo albañilería será confinada.

➤ **Sobrecimientos:**

Los sobrecimientos serán de concreto simple con una resistencia de 175 kg/cm².

➤ **Cimentación:**

La cimentación es de concreto armado resistente a la compresión de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para el caso de las zapatas y de concreto ciclópeo resistente a la compresión es de $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ para los cimientos corridos.

➤ **Columnas:**

Las Columnas es de concreto armado resistente a la compresión de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ en el caso de las columnas, con una dimensión de $25 \times 25 \text{ cm}$ en todos los casos, acero de $\frac{1}{2}$ " y estribos de $\frac{3}{8}$ ".

➤ **Losa aligerada:**

La losa aligerada es de concreto formada por vigas de 10 cm de ancho de concreto armado resistente a la compresión de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, la losa aligerada posee un grosor mínimo de $e = 20 \text{ cm}$ en todos los casos, acero de $\frac{1}{2}$ " en los tramos positivo y negativo.

4.4. DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS.

4.4.7. Generalidades.

Esta memoria descriptiva, constituye un elemento más del expediente que diseña este proyecto y se va complementando con los estudios hidráulicos que se hagan, además de todos los planos de ubicación que se van indicando, son propios del proyecto urbanístico denominado “Vivienda Multifamiliar”, la cual se ubica en Talambo, Chepén. Este proyecto ha sido diseñado teniendo en cuenta los planos arquitectónicos, tales como: los planos de distribución, de cortes y elevaciones en base al actual reglamento normativo para construcciones y edificaciones IS-010.

4.4.8. Sistema de distribución de agua.

Sistemas de agua fría.

Para el abastecimiento del agua necesaria, se adoptó un diseño a través del uso de un sistema directo en donde se manejen cisternas, una electrobomba y tanques elevados a los que se conectan diversas tuberías de 1.1/4” la cual abastecen a las cisternas cuyo volumen es de $V= 1.92 \text{ m}^3$ y cuyas medidas son: 2.90 m x 1.50 m x 2.30 m. estas cisternas son llenadas por medio del manejo de dos electrobombas cuya fuerza es $P = 2.00 \text{ HP}$, unidas con un tubo de impulsión de 1 1/2” de diámetro. Esta tubería lleva el agua hasta los tanques elevados y por la fuerza de la gravedad también conduce a todos los servicios de agua del edificio en construcción. Esto da la presión necesaria para cumplir con el requerimiento de los inodoros y demás aparatos de higiene de todos los ambientes del edificio.

4.4.9. Diseño de las redes de agua.

4.4.9.1. Diseño de instalaciones de agua fría.

Para dotar de agua fría a todo el edificio se hicieron los cálculos necesarios. Para llevar a cabo una correcta evaluación se tomará como momento de inicio lo que especifica el actual reglamento de edificación IS-010, en su apartado sobre los diseños de instalación de sanitarios y demás

implementos de limpieza. Del mismo modo, este reglamento da las orientaciones acerca del abastecimiento de agua potable para viviendas familiares y multifamiliares. En dicha norma menciona:

Tabla 01: Dotaciones para el cálculo.

Número de dormitorios por departamento	Dotación por departamento
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.4.9.2. Dotación de agua.

Teniendo en cuenta lo mencionado y en base a los planos que distribuyen dichos elementos se elaboró los siguiente:

Tabla 01: Dotación diaria de la edificación.

Niveles	N° de dormitorio por departamento	Dotación (Its)
3	2 dormitorios X Dpto.	850 Its
2	2 dormitorios X Dpto.	850 Its
1	2 dormitorios X Dpto.	850 Its
DOTACIÓN TOTAL		2550 Its

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

4.4.9.3. Cálculo del volumen de almacenamiento:

La dotación de agua a todo el edificio será a través de la cisterna en cual contará con un aparato presurizador, ósea tendrá bombas de presión continua con velocidades en función a las necesidades, según la cisterna vaya requiriendo y gastando. Esto de apega a lo expuesto en el RNE en la IS.010 en donde hace especificaciones sobre instalaciones sanitarias para edificios, específicamente en la parte IS.2.4. d, de donde extrajimos lo siguiente:

- Calculando el volumen de cisterna:

$$\text{Vol. Útil de cisterna} = (\text{Dot. Total} \times 0.75) = 1912.50 \text{ lts} = 1.9125 \text{ m}^3$$

Para este caso emplearemos una cisterna con estas medidas:

- Calculando el volumen útil de la cisterna

$$1.40 \text{ mts} \times 1.40 \text{ mts} \times 1.00 \text{ mts} = \mathbf{1.96 \text{ m}^3 \text{ OK}}$$

- Calculando el volumen de tanque elevado:

$$\text{Vol. Útil de tanque} = (\text{Dot. Total} \times 1/3) = 1.96 \text{ m}^3 / 3 = \mathbf{0.65 \text{ m}^3 \text{ OK}}$$

Para este caso la cisterna de similar volumen comercial es la de 1600 litros.

4.4.9.4. Calculando la red de distribución:

Primero debemos asumir el caudal mínimo el cual lo establece el actual reglamento de construcciones de viviendas:

$$Q_p = 0.12 \text{ lt/s}$$

Conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones IS 010, específicamente en el punto 2.3 precisa que para establecer el diámetro de los tubos que distribuyen el líquido básico, primero se requiere determinar cuál sería la velocidad mínima de paso, la cual va ser de 0.60 m/s, en tanto que la velocidad máxima se precisará tomando como referencia lo descrito en la tabla que se muestra a continuación:

DIÁMETRO (mm)	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00

Tabla 01: Caudales máximos por diámetro de conducto.

½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"
15	20	25	32	40
1.5	2	2.5	3.2	4
0.015	0.020	0.025	0.032	0.040
0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0013
0.0003	0.0007	0.0012	0.0023	0.0038
0.34	0.691	1.22	2.29	3.769911184

Fuente: Elaboración propia.

Entonces el D que adoptamos es es = ½"

$$V = 1.9 \text{ m/s}$$

$$Q_d = 0.34 \text{ lt/s}$$

Entonces se cumplirá que $Q_d > Q_p$

$$Q_p = 0.12 \text{ lt/s.}$$

$$Q_d = 0.34 \text{ lt/s.}$$

$$Q_d = Q = 0.34 \text{ lt/s}$$

En ese sentido, nuestro diámetro de la tubería de distribución es de ½". **ok**

4.4.9.5. Determinación de la tubería de aducción:

En este punto procederemos a determinar el diámetro de los tubos que comunican al medidor de agua con la cisterna. Para su calcular esta medida se utiliza esta fórmula:

$$Q = \text{Vol./t}$$

Donde:

Q = Gasto Probable.

Vol. = Volumen útil de la cisterna = 1.96 m³

t = Tiempo de llenado de la cisterna = 12 60 x 60 seg.

Pero también tenemos que:

$$Q = V \times A$$

Donde:

Q = Gasto probable.

V = Velocidad promedio = 1.50 mts/seg.

A = Área o sección de la tubería a emplear = $(PI * \phi^2/4)$

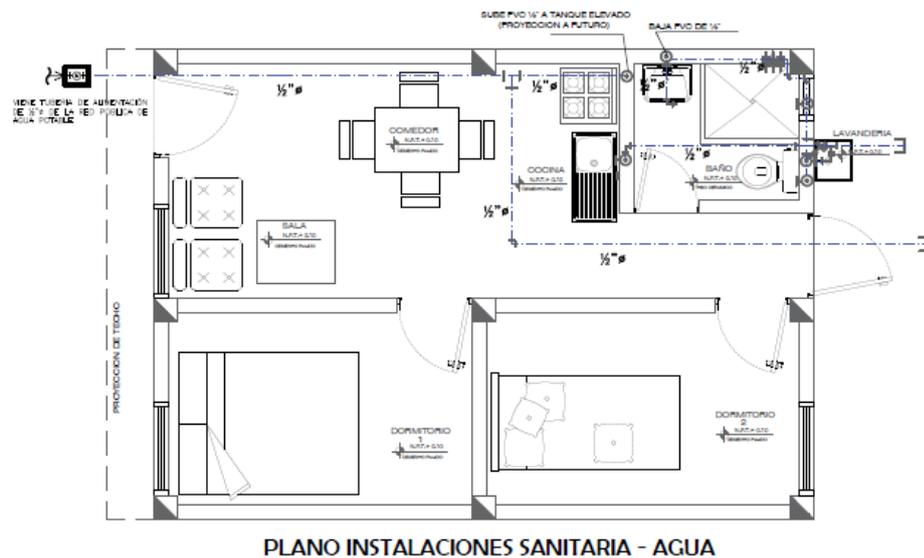
Por lo tanto, igualando las dos ecuaciones obtenemos lo siguiente:

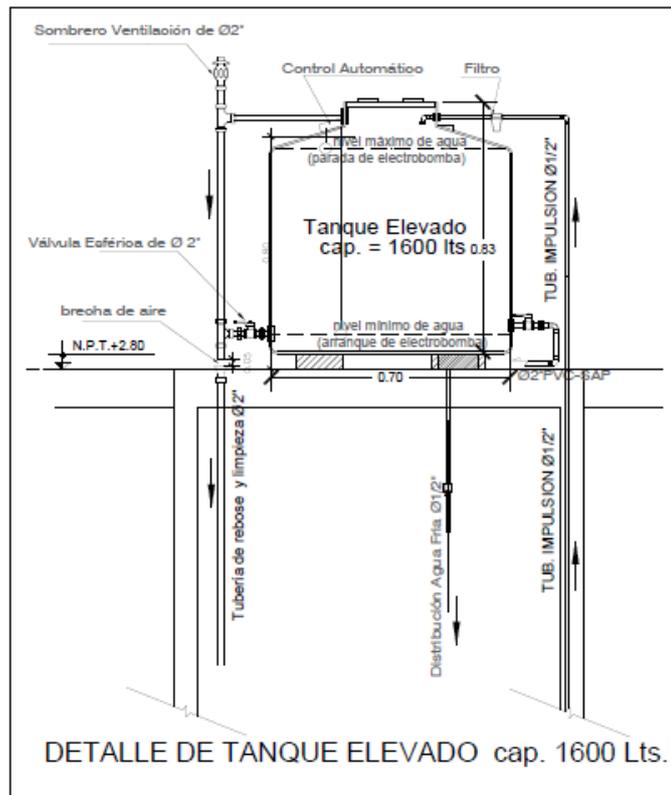
$$\phi = 0.015 \text{ m} = 15.00 \text{ mm.}$$

Establecemos que la tubería de aducción tendrá un diámetro de 1 ¼". **OK**

4.4.9.6. Planos redes de agua fría:

A continuación, se presenta las redes de agua fría de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el Centro Poblado Talambo, Chepén, La Libertad:





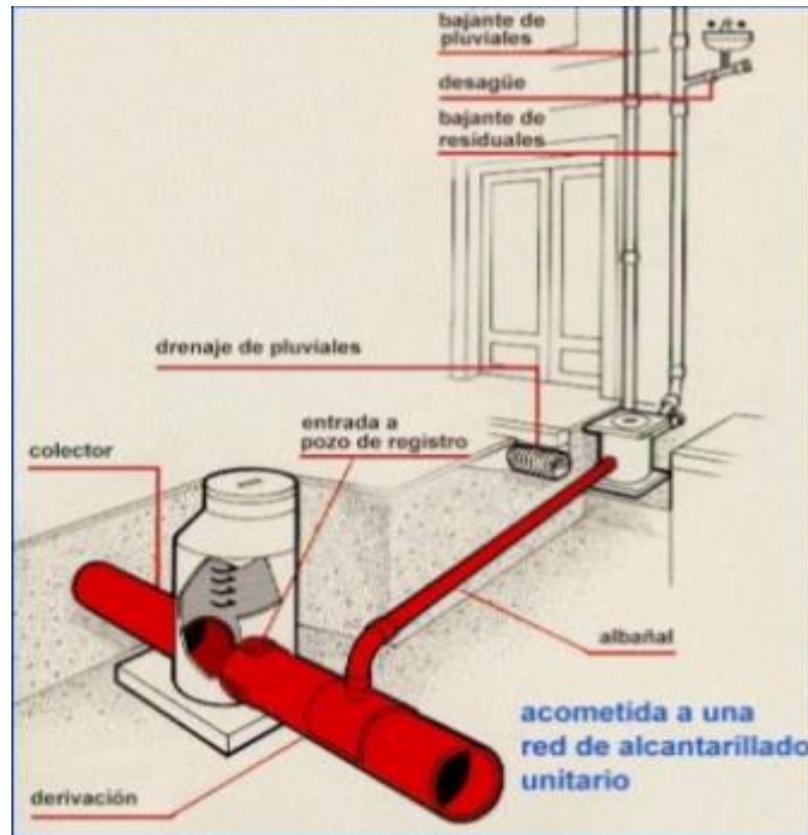
4.4.10. Sistema de desagüe.

4.4.10.1.1. Generalidades.

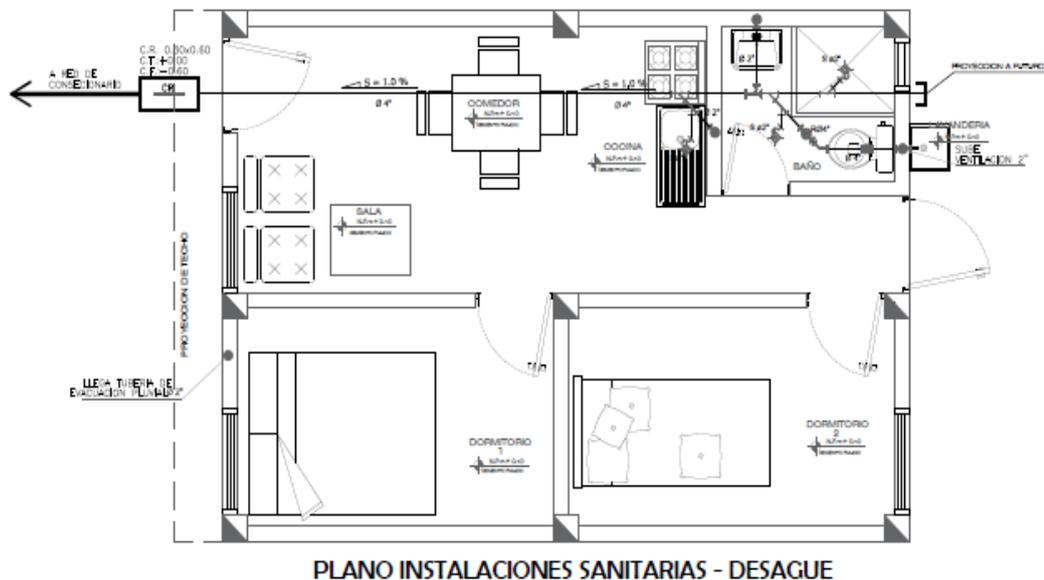
Las redes de desagüe domiciliarias son tubos que hacen que se evacue todo tipo de aguas servidas que generan las personas en la vivienda. Estas conexiones de tuberías tienen que seguir ciertas características: Tienen que evacuar las aguas servidas de forma ligera sin letargos, alejándolos inmediatamente de los inodoros, lavamanos y demás. Asimismo, tienen que evitar la fuga y propagación de olores fétidos por la descomposición y residuos orgánicos, así como por las deposiciones que realizan los humanos. Estas tuberías pululan todo tipo de microbios y bacterias que son perjudiciales para la salud del hombre. Dichas tuberías tienen que estar hechas de materiales duraderos y resistentes a la corrosión tanto externa (el suelo) como interna (flujo constante de aguas servidas).

4.4.10.2. Partes de las redes de desagüe:

A continuación, se muestra la imagen con las partes de la red de desagüe, donde podemos apreciar los ramales, el montante vertical y el colector principal de la vivienda.



4.4.10.3. Plano de la red de desagüe:



4.4.10.4. Diseño de las redes de desagüe de aguas grises.

La red de desagüe de aguas grises consistirá en tuberías anexas del alcantarillado, montante vertical y los colectores de la vivienda. El diámetro de estos es de acuerdo a lo señalado en la normatividad vigente IS 0.10, específicamente en el apartado de Instalaciones Sanitarias.

➤ **RAMALES:**

Para los ramales del desagüe de la vivienda deben tener un diámetro de acuerdo con la siguiente tabla:

APARATO	DIÁMETRO ASUMIDO
LAVATORIO	2"
DUCHA	2"
LAVADERO DE COCINA	2"
LAVADERO DE ROPA	2"

Fuente: Normatividad IS 0.10, sobre instalaciones Sanitarias.

Interpretación: En la tabla podemos observar el diámetro del punto de desagüe de equipos que utilizan dichos ramales como el Lavatorio, duchas, lavaderos de la cocina, lavaderos de ropa que contarán con un diámetro de 2", esto se da tomando en cuenta los diámetros de los agujeros de estos equipos de expulsión de agua. Esto quiere decir que los ramales tendrán el mismo diámetro que el punto de desagüe de los aparatos.

➤ **MONTANTE VERTICAL DE DESAGÜE:**

Para los montantes verticales de desagüe que recolectan el agua de los ramales de las plantas superiores hacia los colectores de la vivienda se tiene los diámetros en la siguiente tabla:

MONTANTE	UNIDAD DE DESCARGA	DIÁMETRO ASUMIDO
M – 1	5 UD	3"
M – 2	5 UD	3"
M – 3	5 UD	3"

Fuente: propia creación.

Interpretación: Según la tabla superior, se observan los datos obtenidos del análisis del diámetro para las montantes de la red de desagüe, que se aprecia serán de 3", ya que todas las montantes tienen menos de 20 unidades de gasto (M-1 8UD, M-2 8UD, M-3 6UD y M-4 4UD), se confirma el resultado de 3" de diámetro.

➤ **COLECTORES DE LA VIVIENDA:**

Las aguas provenientes de las montantes del primer nivel serán reunidas por los colectores de la vivienda para ser transportados hacia la red pública, se tiene los diámetros en la siguiente tabla:

COLECTOR	UNIDAD DE DESCARGA	DIÁMETRO ASUMIDO
A - B	15 UD	3"

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Según la tabla se puede observar que el colector tendrá un diámetro de 3" por presentar 15 unidades de descarga, ya que para tuberías de diámetro de 3" la cantidad máxima de unidades de descargas será de 20 y para tuberías de 4" es 180, se confirma el resultado de utilizar 3" de diámetro para el colector.

4.4.11. Resultados del diseño de instalaciones sanitarias.

4.4.11.2. Redes de Agua:

- Línea de distribución: Tubería de PVC de ½".
- Línea de abastecimiento a cisterna: Tubería de PVC de 1 ¼".
- Volumen de la cisterna: según los cálculos realizados se obtiene un volumen de cisterna de 1.96 m³.
- Volumen de tanque elevado: El resultado del volumen de la cisterna de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles es de 0.65m³.

Siendo estas de una serie de tuberías de ½" empotradas en la pared y piso respectivamente; para la unión de estas se usará accesorios de ½" y pegamento suministrado por el mismo fabricante del tubo. En estas partidas se consideró el picado y sellado de la pared y/o piso que sean necesarios ejecutar para su correcta ejecución de trabajos.

4.4.11.2. Redes de Desagüe:

- Salida de desagüe diámetro de tubería 2" y salida de desagüe diámetro de tubería 3".
- Sumidero cromado de 2" y registro cromado de 3".
- Tubería tipo PVC SAL diámetro de 2" y tubería tipo PVC SAL diámetro de 3".
- Caja de registro de 12" x 24".

4.4.11.3. Sistema de drenaje pluvial:

- Sistema de drenaje pluvial hacia la calle con tubería en el perímetro, y una pendiente en la losa de 2%.
- La losa impermeabilizada con pendiente de 2% hacia la calle.

4.5. DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

4.5.1. Generalidades.

Conocemos como una instalación eléctrica a los diferentes aparatos, equipos, conductores y a todos los materiales que se usen para abastecer de energía eléctrica a toda la edificación.

4.5.2. Descripción de las instalaciones.

4.5.2.1. Suministro de energía:

El suministro de energía, será abastecido desde los cables eléctricos existentes (red pública); la energía eléctrica llegara directamente al tablero general principal para luego ser distribuido en todos los ambientes según indican los planos de instalaciones eléctrica.

4.5.2.2. Tablero general:

El tablero general de distribución será empotrado en el muro de la cocina y estará constituido por un gabinete de PVC. Se instalará en el tablero de tres interruptores termomagnéticos.

4.5.2.3. Cables de alimentadores:

Estarán ubicados en función al nivel del piso acabado, tal como especifica la norma siguiente:

▪ Tablero General	1.80 metros S.N.P.T.
▪ Braquetes	2.00 metros S.N.P.T.
▪ Salida de interruptores	1.20 metros S.N.P.T.
▪ Salida de tomacorrientes	0.30 metros S.N.P.T.
▪ Cajas de paso	0.30 metros del cielo raso

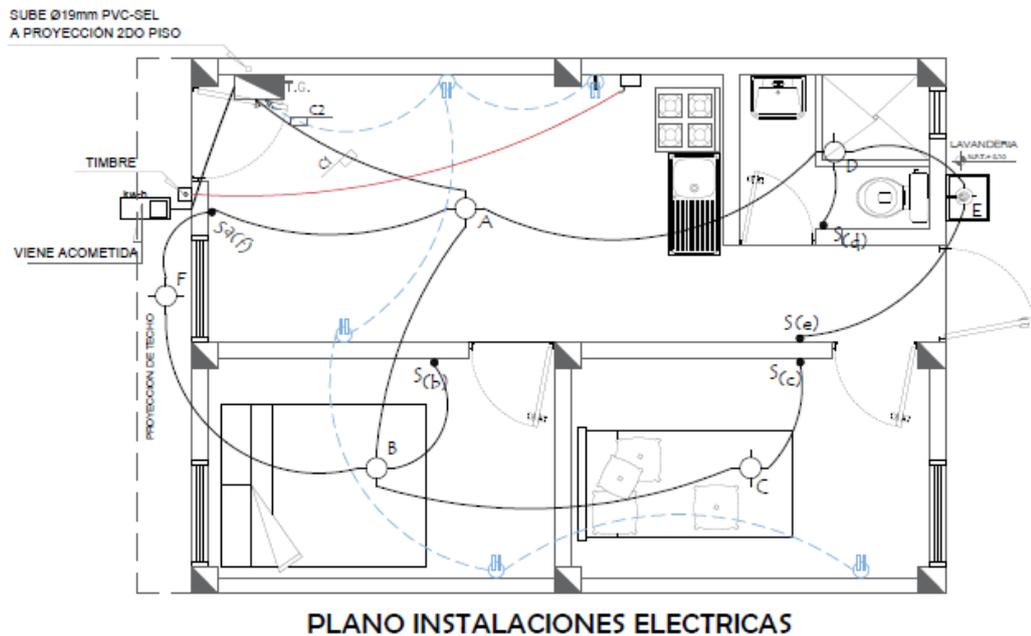
4.5.2.4. Instalaciones Comprendidas:

- Alimentador desde la caja a toma hasta el tablero general.
- Tablero eléctrico general.
- Circuitos de alumbrado y tomacorrientes.

- Artefactos de alumbrado tipo ahorradores.

4.5.3. Plano típico de instalaciones eléctricas.

A continuación, se presenta las redes de agua fría de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles en el Centro Poblado Talambo, Chepén, La Libertad:



4.5.4. Cálculo de demanda máxima.

Cálculo de demanda de alumbrado:

Circuito de alumbrado N° de puntos = 18

$$\text{Formula: } 66\% \times 125\text{VA} \times \text{N}^{\circ} \text{ puntos}$$

$$\text{Circuito de alumbrado: } 0,66 \times 125 \times 18 = \mathbf{1485\text{VA Ok}}$$

Cálculo de demanda de tomacorrientes:

Tomacorrientes de 2200VA x toma = 2200VA

Tipo domésticos: 2750VA x 1 = 2750VA

Total, demanda de la vivienda de interés social con proyección a tres niveles: 6022VA

4.5.5. Cálculo de cantidad de luminarias y tomacorrientes.

Para determinar el número de luminarias y tomacorrientes tomaremos criterios dispuestos la reglamentación vigente de edificaciones los cuales a continuación detallamos:

➤ **Sala de estar y comedor:**

1 punto de iluminación por cada 6.00 m²

1 punto de tomacorriente por cada 20.00 m²

➤ **Dormitorio:**

1 punto de iluminación.

1 punto de tomacorriente.

➤ **Cocina:**

1 punto de iluminación.

1 punto de tomacorriente.

➤ **Servicios higiénicos:**

1 punto de iluminación.

1 punto de tomacorriente.

➤ **SALA Y COMEDOR:**

1 punto de iluminación.

1 punto de tomacorriente por cada 12.00 m²

➤ **Pasillos:**

1 punto de iluminación.

1 punto de tomacorriente por cada 5.00 metros lineales.

Analizando los datos anteriores llegamos al siguiente resumen de accesorios de iluminación y tomacorrientes:

CUADRO DE APARATOS DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTE		
1° PISO	Puntos de iluminación	6
	Punto de tomacorriente	5
	Tablero general	1
2° PISO	Puntos de iluminación	6
	Punto de tomacorriente	5
	Tablero general	1
3° PISO	Puntos de iluminación	6
	Punto de tomacorriente	5
	Tablero general	1

Analizando el cuadro llegamos a la conclusión que tenemos:

PUNTOS DE ILUMINACIÓN: 18 puntos de iluminación.

PUNTOS DE TOMACORRIENTE: 15 puntos de tomacorriente.

TABLERO GENERAL: 3 tableros general.

4.5.6. Resultado del diseño de instalaciones eléctricas.

4.5.6.1. Cálculo de demanda:

La demanda máxima de energía en la vivienda de interés social con proyección a tres niveles es de 6022VA.

4.5.6.2. Cálculo de cantidad de accesorios eléctricos.

Después de analizar nuestro requerimiento según lo estipulado por el reglamento, tenemos los siguientes accesorios eléctricos:

Puntos de iluminación: 18 puntos de iluminación.

Puntos de tomacorriente: 15 puntos de tomacorriente.

Tablero general: 3 puntos de tablero general.

Cable eléctrico: se usará 320 metros de cable eléctrico thw calibre 12.

V. DISCUSIÓN

A continuación, en los párrafos siguientes presento la discusión de los resultados de la investigación, los resultados han sido realizados respetando las normas técnicas peruanas para el diseño, los resultados cumplen con la normatividad establecida en los reglamentos que respaldan este proyecto como lo es principalmente el reglamento nacional de edificaciones del Perú.

5.1. Estudio De Mecánica De Suelos

El resultado obtenido del estudio de mecánica de suelos (Conforme al sondeo "IN-SITU" mediante las 5 calicatas realizadas, se observa que la zona en estudio presenta 01 estrato muy bien definido; el cual es un SC – arenas arcillosas de baja plasticidad. Por lo que la carga de la estructura tiene mejores condiciones de capacidad portante), coincide con Ayala (2016), en su tesis: "Diseño de Vivienda Económica Post – Desastres en el Distrito de Comas, Lima – 2016". Sus resultados fue que el suelo tuvo una capacidad portante de 0.80 kg/cm², al tener prácticamente un suelo con características similares SC, después de realizar los análisis se obtuvo resultados casi idénticos, tanto en tipo de suelo como en datos obtenidos. Discrepo con, Fernández (2018), en su tesis titulada: "Diseño de Vivienda Unifamiliar Sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, distrito de Cacatachi, San Martín, 2018". Sus resultados fue que el suelo tuvo una capacidad portante de 1.30 kg/cm², el tipo de suelo que encontró en las calicatas es GW – Grava bien graduada, el cual es diferente al suelo trabajado en nuestro proyecto. De igual manera, discrepo con, Trinidad (2016), en su tesis: "Diseño Estructural de una Vivienda con Sistema Albañilería Confinada utilizando ladrillos ecológicos LTC en San Juan de Lurigancho, 2018". Tuvo como capacidad portante del suelo en estudio 1.10 kg/cm², el tipo de suelo que encontró en las calicatas es GC – Grava arcillosa, el cual es diferente al suelo trabajado en nuestro proyecto. Las normas indicadas en los capítulos anteriores, nos indican los pasos a seguir para un buen diseño sismo resistente y de cimentación, tomando en cuenta

varios parámetros tales como: Análisis estructural, peligro Sísmico, categorización, estructura sistémica, buenos expertos en construcción, requisitos de rigidez, resistencia y ductilidad, elementos no estructurales, cimentaciones, evaluación, reparación y reforzamiento de estructuras. Esta investigación, se basó en lo estipulado en las normas E.060.2016 y E.050 - 2016, las que nos indican los parámetros establecidos en el diseño de nuestra cimentación, teniendo en consideración el diseño sismo resistente de la edificación.

5.2. Diseño Arquitectónico

Según el resultado obtenido (La vivienda tiene las medidas de 5.00 metros de frontera y 7.00 metros de fondo, con tres niveles, esta estructura se diseñó tomando como criterio las condiciones técnicas mínimas establecidas en el programa techo propio a través del ministerio de vivienda y el reglamento nacional de edificaciones, consta de un área construida por nivel de 35.00 m² y un techada de 35.70 m² por nivel, por cada nivel tenemos la siguiente distribución: Dos habitaciones, una cocina, una sala, un comedor, un baño completo y un área de lavandería) ,el diseño arquitectónico de la vivienda de interés social con proyección de 3 niveles, coincide con Ayala (2016), en su trabajo titulado: “Diseño de Vivienda Económica Post – Desastres en el Distrito de Comas, Lima – 2016”. Tuvo como área construida de la vivienda madera con las dimensiones de 5.00 m de ancho por 10.00 m de largo de un área total de terreno 50m², en este caso su diseño de vivienda tiene características similares a nuestro estudio, tomando en cuenta criterios mínimos y a su vez que es una vivienda económica destinada a las familias que fueron afectadas por algún desastre natural, pero discrepo con, Fernández (2018), en su tesis titulada: “Diseño de Vivienda Unifamiliar Sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, distrito de Cacatachi, San Martin, 2018”. Con área techada de 70.64 m² en su primer piso y su segundo nivel con 74.96 m², cuenta con tres habitaciones en total, una cocina, una sala, un comedor, una sala de estar, un cuarto de utensilios, debido a que el área de estudio de su vivienda es de mayor tamaño debido a que diseña una vivienda de mayores

características. De igual manera discrepo con, Trinidad (2016), en su tesis: “Diseño Estructural de una Vivienda con Sistema Albañilería Confinada utilizando ladrillos ecológicos LTC en San Juan de Lurigancho, 2018”. Tuvo como área construida es de 120 m², con dos plantas debidamente construidas más la azotea que corresponde a la tercera planta, debido a que el área de estudio de su vivienda es de mayor tamaño debido a que diseña una vivienda de mayores características.

5.3. Diseño estructural

Según el resultado obtenido (Los elementos estructurales (columnas, vigas), se construirán con concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, las columnas tendrán la medidas 25.00 cm X 25.00 cm y las vigas tendrán las medidas de 20.00 cm x 25.00 cm, es importante diseñar nuestra cimentación tomando en cuenta los resultados obtenidos de capacidad portante del terreno en donde diseñaremos la vivienda, para el cálculo de análisis sísmico y diseño estructural, se muestrearon los ratios de capacidad portante, para el punzonamiento de nuestras zapatas, los datos han variado de 0.0426 a 0.2628, estos valores no sobrepasan la unidad es por tal motivo que se ha tomado las medidas de 1.00 m x 1.00 m x 1.20 m de medidas, de igual forma, se realizará el cálculo de la estructura mediante cálculos sismo resistente, se llegó a la conclusión de que las barras se acero serán $\frac{1}{2}$ ", estos serán empleados en los elementos estructurales que soportan las diferentes cargas), el diseño estructural de la vivienda de interés social con proyección de 3 niveles, coincide con, Fernández (2018), en su tesis titulada: “Diseño de Vivienda Unifamiliar Sustentable para mejorar la calidad de vida del AA.HH. Tokio, distrito de Cacatachi, San Martin, 2018”. En el diseño estructural en elementos básicos utilizará concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, cuyos pilares de dimensión de 25.00 cm X 25.00 cm, vigas con medidas de 20.00 cm X 25.00 cm con diafragma de 20.00 cm de espesor, pero discrepo con, Ayala (2016), en su tesis: “Diseño de Vivienda Económica Post – Desastres en el Distrito de Comas, Lima – 2016”. En el diseño estructural se basó en el cálculo de una estructura de madera usando materiales económicos y amigables con el medio ambiente, debido

a que nuestro estudio se basa en el diseño de una vivienda de interés social de material noble usando sistema constructivo de albañilería confinada.

5.4. Diseño de instalaciones sanitarias

Según el resultado obtenido (El diseño de las conexiones sanitarias incluye sistema de evacuación de aguas pluviales sobre la loza aligerada, con una pendiente del 2%, el cual es aplicable para toda vivienda del Centro Poblado Talambo, de esta manera tendremos un sistema de drenaje pluvial el cual reducirá los daños ocasionados por las malas condiciones del clima hacia la superficie de la vivienda), el diseño de instalaciones sanitarias de la vivienda de interés social con proyección de 3 niveles, coincide con Ramírez (2018), en su Tesis Titulada: “ Diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en un edificio de 5 pisos”, diseño las instalaciones de agua fría, desagüe, ventilación, tomando criterios del reglamento nacional de edificaciones en su apartado de instalaciones sanitarias IS 010, cumpliendo con los parámetros de diseño de instalación sanitaria, los tubos empleados en el sistema de agua fría estarna fabricados de PVC, dado que es común su utilización en este tipo de construcciones, debido a que tienen flexibilidad, y son capaces de soportar altas temperaturas y sobre todo no se corroen, su superficie es suave y cero rastro de porosidad, se empleó un esquema de agua fría con diseño de cisterna y tanque elevado, debido a que la presión que da la empresa prestadora del servicio es poca para abastecer a todas las máquinas recolectoras de agua en el edificio de 3 niveles, de igual manera coincido con, Trujillo (2017), en su Tesis Titulada: “Propuesta de modelo de vivienda con instalaciones sanitarias que permita reutilizar las aguas grises en la descarga de inodoros, Nuevo Chimbote, 2017”. Utilizó conexiones sanitarias de forma particular, de la misma manera, las cisternas y el tanque elevado trabajan de forma independiente, eso quiere decir que en una vivienda se tendrá una cisterna y un tanque elevado para el abastecimiento de agua potable y otro para las conexiones de aguas grises. Se diseñó toda una compleja red colectora de tratamiento de las aguas grises para una casa, la cual se ejecuta en la construcción de ramales, montantes verticales y colectores, teniendo en consideración el presupuesto para

dichos tramos. Según el estudio y análisis respectivo se precisa que el diámetro de las tuberías para estos ramales debe ser de 2 pulgadas, en tanto que los montantes de Ø3" y los colectores de Ø4". Del mismo modo la pendiente de esta red tendrá como valor el 1% en función a las normas actuales que rigen en nuestro país.

5.5. Diseño de instalaciones eléctricas

Para el diseño de las conexiones eléctricas de la vivienda de interés social con proyección de 3 niveles, coincide con Martínez y Guevara (2019), en su Tesis Titulada: "Análisis del sistema eléctrico para mejorar la eficiencia eléctrica de la institución educativa pública Andrés Avelino Cáceres – baños del Inca - Cajamarca". El cual tuvo como resultados de los cálculos realizados determinamos que el consumo energético promedio es de 6.3 KW – h/m². Propone la utilización de luminarias tipo ahorrados, por lo cual tiene un 83% de ahorro, también da a conocer que la población no tiene cultura de ahorro energético el 56% lo refleja y si tienen un deseo de capacitación de aprender y esto se refleja en el 83% pero no creen en formar parte de este ahorro y se refleja en el 69%.

VI. CONCLUSIONES

6.1. MECANICA DE SUELOS

Conforme al sondeo “IN-SITU” mediante las 5 calicatas realizadas, se observa que la zona en estudio presenta 01 estrato muy bien definido; el cual es un SC – arenas arcillosas de baja plasticidad. Por lo que la carga de la estructura tiene mejores condiciones de capacidad portante.

6.2. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

La vivienda tiene las medidas de 5.00 metros de frontera y 7.00 metros de fondo, con tres niveles, esta estructura se diseñó tomando como criterio las condiciones técnicas mínimas establecidas en el programa techo propio a través del ministerio de vivienda y el reglamento nacional de edificaciones, consta de un área construida por nivel de 35.00 m² y un techada de 35.70 m² por nivel, por cada nivel tenemos la siguiente distribución: Dos habitaciones, una cocina, una sal, un comedor, un baño completo y un área de lavandería.

6.3. DISEÑO ESTRUCTURAL

Los elementos estructurales (columnas, vigas), se construirán con concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, las columnas tendrán las medidas 25.00 cm X 25.00 cm y las vigas tendrán las medidas de 20.00 cm x 25.00 cm, es importante diseñar nuestra cimentación tomando en cuenta los resultados obtenidos de capacidad portante del terreno en donde diseñaremos la vivienda, para el cálculo de análisis sísmico y diseño estructural, se muestrearon los ratios de capacidad portante, para el punzonamiento de nuestras zapatas, los datos han variado de 0.0426 a 0.2628, estos valores no sobrepasan la unidad es por tal motivo que se ha tomado las medidas de 1.00 m x 1.00 m x 1.20 m de medidas, de igual forma, se realizará el cálculo de la estructura mediante cálculos sismo resistente, se llegó a la conclusión de que las

barras de acero serán 1/2", estos serán empleados en los elementos estructurales que soportan las diferentes cargas.

6.4. INSTALACIONES SANITARIAS

El diseño de las conexiones sanitarias incluye sistema de evacuación de aguas pluviales sobre la losa aligerada, con una pendiente del 2%, el cual es aplicable para toda vivienda del Centro Poblado Talambo, de esta manera tendremos un sistema de drenaje pluvial el cual reducirá los daños ocasionados por las malas condiciones del clima hacia la superficie de la vivienda.

6.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para brindar un aporte a la naturaleza, se empleará artefactos eléctricos de iluminación del tipo led, para de esa manera aportar en el bajo consumo de recurso de energía.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar evaluaciones a las viviendas de interés social existentes en el centro poblado Talambo, de esta manera garantizaremos la calidad y seguridad a la población.
- Se recomienda ejecutar viviendas con exigencias mínimas establecidas en las normas de diseño sísmico, de esta manera no tener una estructura vulnerable a riesgos sísmicos, y tener criterios para asegurar la seguridad en las edificaciones comunes.
- En la presente investigación se consideró empotramiento perfecto en la base de la estructura por lo que en futuras investigaciones se recomienda que se analice el efecto de interacción suelo – estructura, para una mejora en la respuesta estructural y ver si que efecto produce en la evaluación del punto de desempeño.
- Se recomienda realizar investigaciones que analicen y promueven la inclusión de modificaciones en esta Norma Técnica del 2016 para el diseño estructural basado en el desempeño de las edificaciones.

REFERENCIAS

• **FERNANDEZ, Jennifer**, Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida de AA.HH. Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2018.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/30566>

• **TRINIDAD Gerson y CHOMBO Roberth**, Diseño estructural de una vivienda con sistema albañilería confinada utilizando ladrillos ecológicos LTC en san juan de Lurigancho – 2018. Tesis (Ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2018

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/38623>

• **SURICHAQUI, Juan**, Reforzamiento estructural de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en la zona N° 5 del distrito de Ate, Lima 2018. Tesis (Ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2018.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/24371>

• **AYALA, Yinna**, Diseño de vivienda económica post – desastres en el distrito de Comas, Lima – 2016. Tesis (ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2016

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/28370>

• **DELFIN, Luis**, Diseño estructural de la institución educativa N° 427 del distrito de Jayanca basado en visión 2000 para evaluar el desempeño sísmico. Tesis (Ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2018.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/28345>

• **LALANGUI, Manuel**, Diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico – Lambayeque. Título (Ingeniero Civil). PERÚ. UCV. 2017.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/16912>

• **TRUJILLO, Elizabeth**, Propuesta de modelo de vivienda con instalaciones sanitarias que permita reutilizar las aguas grises en la

descarga de inodoros, Nuevo Chimbote – 2017. Tesis (Ingeniero). PERÚ. UCV. 2017.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12252>

• **RAMIREZ, Cristhofer**, Diseño de instalaciones sanitarias para generar la salubridad necesaria en un edificio de 5 pisos, San Borja – 2018. Tesis (Ingeniero). PERÚ. UCV. 2018.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35240/Ramirez_VCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

• **PAREDES, Rejis**, Análisis de cimentaciones superficiales de un edificio de concreto armado de 5 pisos para diferentes suelos. Región Lima 2017. Tesis (Ingeniero). PERU. UCV. 2017.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21761>

• **MARTINEZ, Yony y ALVAREZ, Leónidas**, Análisis del sistema eléctrico para mejorar la eficiencia eléctrica de la institución educativa pública Andrés Avelino Cáceres – Baños del Inca – Cajamarca. Tesis (Ingeniero). PERU. UCV. 2019.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41308/B_Martinez_DLCY-%c3%81lvarez_GL-Vera_AJL-Perales_DER.pdf?sequence=1&isAllowed=y

• **ESTEVES, Teddy**, Diseño de viviendas bioclimáticas y desarrollo urbano en la Asociación de Pobladores Villa Celim en el distrito de San Juan de Lurigancho, 2017. Tesis (Arquitecto). PERÚ. UCV. 2018

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/26915>

• **QUISPE, Carlos**, los costos de producción y la rentabilidad en la ejecución del programa techo propio de la empresa Construcciones Cerro Negro S.R.L., en la ciudad de Trujillo para el año 2017. PERÚ. UPN. 2017

<http://hdl.handle.net/11537/13770>

• **DÍAZ, Lilia**, incidencia de la mano de obra en el costo de la construcción de viviendas programa techo propio – empresa Tegecon Andina S.A.C. PERÚ. UPN. 2016.

<http://hdl.handle.net/11537/13701>

• **BECERRA, Melissa**, estrategias bioclimáticas térmicas como composición arquitectónica formal para el diseño de viviendas de interés social en el distrito de Llacanora – Cajamarca, en el año 2016. PERÚ. UPN. 2018.

<http://hdl.handle.net/11537/13351>

• **NEYRA, Odalis**, Programa Techo Propio, Mercado de viviendas económicas. PERÚ. 2010.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41308/B_Mart%c3%adnez_DLCY-%c3%81lvarez_GL-Vera_AJL-Perales_DER.pdf?sequence=1&isAllowed=y

• **CUADRA, Eduardo**, habilitación urbana con vivienda sol de la Molina. PERÚ. 2015.

<http://hdl.handle.net/11537/13770>

• **CALDERÓN, Julio**, techo propio vivienda nueva ¿por qué falla? PERÚ. 2014.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21761>

• **OLIVERA, Mauro**, la teoría de las representaciones sociales aplicadas a la arquitectura: la investigación en el desarrollo proyectual de la vivienda de interés social. PERÚ. 2010.

http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=158&controller=product

• **ARRIETA, Javier**, Análisis de políticas de vivienda de interés social (1980-2004). PERÚ 2005.

<http://hdl.handle.net/11537/13770>

• **LANDEO, Alfonso**, Impacto del programa Techo Propio y el bono familiar habitacional en la política de vivienda del Perú. PERÚ. 2010.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21761>

• **LOZADA, Laura**, Vivienda de interés social en el centro histórico de Lima: análisis económico a partir de un caso de estudio. PERÚ. 2014.

<https://www.researchgate.net/publication/329759778> Vivienda de Interes Social en el Centro Historico de Lima Analisis economico a partir de un caso de estudio

• **ABANTO, T. F.**, Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. (2da ed). Perú: San Marcos. PERÚ. 2017.

http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=158&controller=product

• **OTTAZZI, P. G.**, Diseño de Concreto Armado. Departamento de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica del Perú. PERÚ. (2006).

• **ORTEGA, J.** Diseño de Estructuras de Concreto Armado. PERU. (2014)

<https://www.busalibre.pe/libro-diseno-de-estructuras-de-concreto-armado-i/9786123042172/p/46545606>

• **OJEDA, Silvana**, evaluación del comportamiento estructural de módulos durante ensayos de simulacros sísmicos. 2014.

<http://hdl.handle.net/11537/13770>

• **SANCLEMENTE, Ana**, vivienda de interés social en el municipio de San Pedro, Valle del Cauca. BOGOTA. 2015.

• **MEZA, Sandra**, La vivienda de interés social, caso de estudio: programa techo propio. Tesis (Arquitecto). Catalunya. UCV. 2016.

Enlace

• **ARAUJO, José**, diseño arquitectónico de viviendas de interés social para el barrio Menfis bajo, en la ciudad de Loja. 2017.

http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=158&controller=product

• **MARTINIANO, N.** Construcción de Edificios: Diseños para construir. BOGOTÁ, COLOMBIA: NOBUKO. 2011

<http://hdl.handle.net/11537/13770>

• **RIDDELL, R. & HIDALGO, P.** Fundamentos de ingeniería estructural. (2da ed.). Universidad católica de Chile. CHILE. (2004).

• **MARTINEZ, J. G.** Estructuras. Bogotá, D.C., Universidad Santo Tomás de Aquino. COLOMBIA. (2012)

file:///C:/Users/LUIS%20ANDREE/Downloads/constr_albanileria.pdf

• **SAN BARTOLOMÉ A., QUIUN, D., & SILVA.** Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería. Editorial de la Pontífica Universidad Católica de Lima. PERÚ. (2011).

<https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/ingenieria/315-diseno-y-construccion-de-estructuras-sismorresistentes-de-albanileria.html#.Xs6N9FVKjIU>

• **SAN BARTOLOMÉ, A.F.**, Construcciones de Albañilería, Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú. PERÚ. 1994.

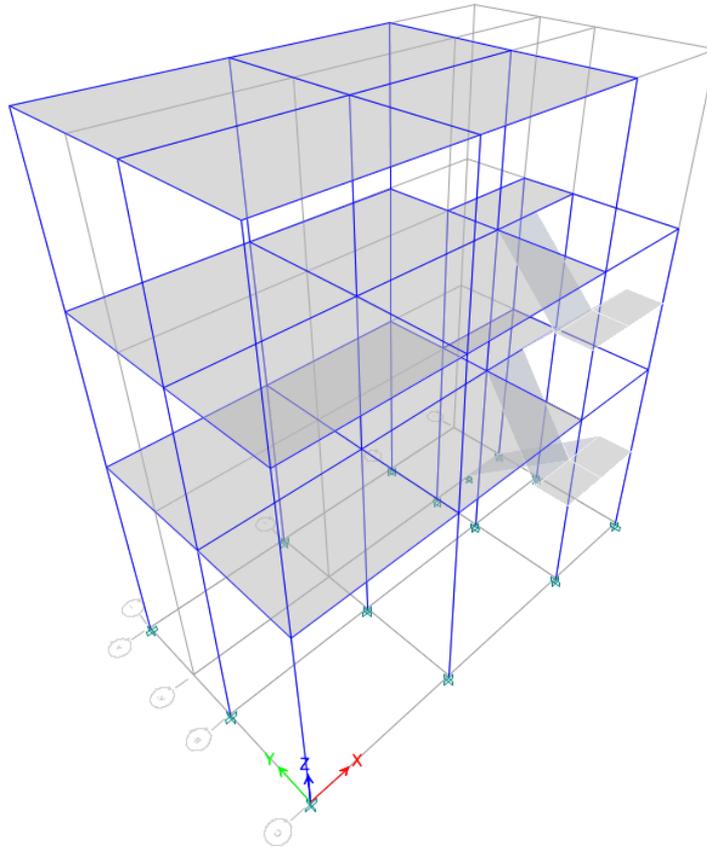
file:///C:/Users/LUIS%20ANDREE/Downloads/constr_albanileria.pdf

• **MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO.** Albañilería: Estructuras – Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: E.070. Perú. (2016).

• **MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO.** Suelos y Cimentaciones: Estructuras – Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: E.070. Perú. (2016).

- **MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO.** Diseño Sismo Resistente: Estructuras – Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: E.030. Perú. (2016).
- **FONDO MIVIVIENDA,** estudio de mercado de la vivienda social en la ciudad de Piura y Sullana. PERÚ. (2009).
- **O'connor.** Centro de prevencion de desastres PREDES [En línea]. Lima: Perú 2011. [Citado el: 01 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.indeci.gob.pe/proyecto58530/objetos/archivos/20110606103017.pdf>.
- **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA.** [En línea]. Perú. 2015. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2016]. disponible en : <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.
- Distritos periféricos de Lima serán los más afectados tras un sismo de gran magnitud. Gestión, Diario. Lima, Peru, 23 de abril del 2016 p 10 col. 2. (En seccion: economia).
- **BLACK & DECKER CORPORATION (MINNESOTA).** La guia complete sobre albañilería y mampostería. Minneapolis: Limusa, 2012. 336p.
- **MORALES, R.** Diseño de concreto armado. (4ta ed.), Editorial icg. PERÚ 2016.
- **CRESPO, C.** Mecánica de Suelo y Cimentaciones. (6ta ed.) MEXICO: LIMUSA. (2011)
- **ABANTO, T. F.** Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. (2da ed.) UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN MARCOS. PERÚ. (2017)
- **MANUAL DE CONSTRUCCIÓN PARA MAESTROS DE OBRA, S.F.** P.10.

ANEXOS



A	24-06-20	Vivienda Unifamiliar
Rev.:	Fecha:	Descripción:

Proyecto:

DISEÑO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR CON PROYECCIÓN A TRES NIVELES, EN EL CENTRO POBLADO TALAMBO, CHEPEN, LA LIBERTAD.

MEMORIA DE CÁLCULO – EDIFICACIÓN CHEPÉN

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. Cargas Actuantes

El análisis estructural se realiza según los criterios contemplados en la Norma:

- Norma E.020 – Cargas.
- Norma E.030 – Diseño Sismoresistente.
- Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones.
- Norma E.060 – Concreto Armado.

Este contempla un análisis con cargas estáticas (carga muerta y carga viva) y cargas dinámicas (cargas por sismo).

- **Combinación de Cargas:**

Se ha considerado la siguiente combinación facturada:

$$U=1.4 CM+1.7 CV$$

$$U = 1.25 (CM + CV) \pm CS$$

$$U = 0.9 CM \pm CS$$

Donde:

U: Carga Última

CM: Carga Muerta

CV: Carga Viva

CS: Carga por Sismo

- **Carga muerta (CM):**

- Para acabados considera una carga de 100 Kg/m² y está referido a la cobertura del techo (valor recomendado por la Norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones).
- Para las cargas que corresponde al tartajeo se ha considerado un valor de 50 Kg/m².
- Para el tema de tabiquería se considerará un valor de 50 kg/m² si es móvil, en cambio si es fija se colocará una cantidad de 100 Kg/m²

(valor recomendado por la Norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones).

- Aligerado considera una carga de 280 Kg/m² y está referido al peso promedio de la losa, viguetas y ladrillos (valor recomendado por la Norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones).
- Peso propio de vigas y columnas considerando que la densidad del Concreto es de 2,400 Kg/m².

- **Carga Viva (CV):**

La carga mínima repartida para techos con una inclinación hasta de 3°, con respecto a la horizontal se considerará un valor de 100 Kg/m². En cambio, la carga viva repartida en los ambientes de la edificación y las escaleras se consideró un valor de 200 kg/cm² (valor recomendado por la Norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones).

- **Carga Sísmica (CS):**

- El análisis por Combinación Modal Espectral, según la Norma E.030, tiene las siguientes consideraciones:
- Modos de vibración: los periodos naturales y modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura.
- Aceleración espectral: Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo aceleración definido por:

$$S_a = \frac{ZUSC}{R} g$$

Donde:

Sa: Aceleración espectral

Z: Factor de Zona

U: Categoría de la edificación

S: Condiciones geotécnicas

C: Amplificación sísmica

R: Coeficiente de reducción

g: Aceleración de la gravedad (9.81 m/seg²)

Criterios de Combinación: Mediante los criterios de combinación que se indican, se podrá obtener la respuesta máxima esperada tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los elementos globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.

La respuesta máxima elástica esperada corresponde al conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) que podrá determinarse usando la siguiente expresión:

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

Alternativamente, la respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa de la estructura, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

- Fuerza Cortante Mínima en la Base: Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis la fuerza cortante en la base del edificio no podrá ser menor que el 80% para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares del valor calculado por la expresión:

$$V = \frac{ZUSC}{R} \cdot P$$
$$\frac{C}{R} \geq 0.11$$

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

- **Efectos de Torsión:** La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considerará mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de

análisis. En cada caso deberá considerarse el signo más desfavorable.

1.2. Desplazamientos

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0.75R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R o del cortante mínimo en la base.

El máximo desplazamiento no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se especifica en la tabla siguiente:

Tabla N° 1: Máximos desplazamientos.

Material predominante	Δ_i/h_{e_i}
Concreto Armado.	0.007
Acero.	0.010
Albañilería.	0.005
Madera.	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada.	0.005

2. ANÁLISIS Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

2.1. ESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO

Para la estructuración del edificio se ha considerado los siguientes criterios estructurales:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada.
- Continuidad en la estructura, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad.
- Hiperestaticidad y monolitismo
- Rigidez lateral
- Diafragma Rígido

- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva e inspección estructural rigurosa.

2.2. PREDIMENSIONAMIENTO

ALIGERADO 1

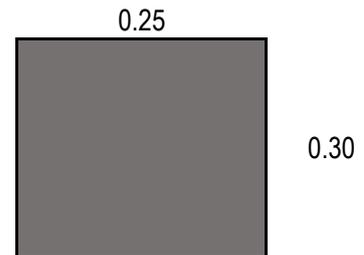
Descripción	L	Espesor	Escogido
Aligerado	2.4	0.096	0.17

$$e = \frac{L}{25}$$

VIGA PRINCIPAL 1

Descripción	L	Espesor	Escogido
V-P	3.31	0.30	0.30

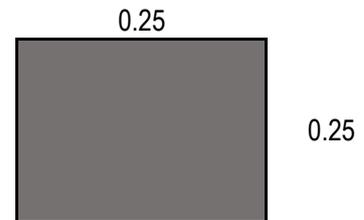
$$h = \frac{L}{12}$$



VIGA SECUNDARIA

Descripción	L	Espesor	Escogido
V-P	2.65	0.19	0.25

$$h = \frac{L}{14}$$



Columna	
Esquinera	C1

CM : CARGA MUERTA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m3	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Alto h (m)	Largo L (m)	Adicional m2	N° Piso	Peso kg
1	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1028.16
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	1.20	-	1	180.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
2	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1028.16
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	1.20	-	1	180.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
3	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	3.06	0.00	1.20	0	1	1028.16
	Peso Acabado	-	100.00	3.06	0.00	1.20	0	1	367.20
	Muro	1800		0.15	2.80	3.31			2502.36
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	3.06	-	1	550.80
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	1.20	-	1	180.00
	Columna	-	60.00	3.06	0.00	1.20	-	1	220.32
SUMATORIA									14546.52

CV : CARGA VIVA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Largo L (m)	Adicional m2	Área (m2)	N° PISO S	Peso kg
1°-3°	Vivienda	200	3.06	1.20	0	3.67	3	2203.20
SUMATORIA								2203.20

$$P = 16749.72 \text{ KG}$$

Empleando la siguiente formula

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 0.25$$

$$bd \geq \frac{1.25 * P}{n * f'c}$$

$$\text{Área} = 398.80 \text{ cm}^2$$

Escogemos

25

ÁREA
625

25

Se considera estas dimensiones , por las longitudes de la vigas.

Columna
Centrica C2

CM : CARGA MUERTA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m3	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Alto h (m)	Largo L (m)	Adicional m2	N° Piso	Peso kg
1	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1825.10
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	2.18	-	1	327.00
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
2	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1825.10
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	2.18	-	1	327.00
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
3	Aligerado(kg/m2)	-	280.00	2.99	0.00	2.18	0	1	1825.10
	Peso Acabado	-	100.00	2.99	0.00	2.18	0	1	651.82
	Muro	1800		0.15	2.80	3.97			3001.32
	Viga Princi. 1	2400	-	0.25	0.30	2.99	-	1	538.20
	Viga Secunda. 1	2400	-	0.25	0.25	2.18	-	1	327.00
	Columna	-	60.00	2.99	0.00	2.18	-	1	391.09
SUMATORIA									20203.58

CV : CARGA
VIVA

PISO	Descripción	Peso unitario kg/m2	Ancho b (m)	Largo L (m)	Adicional m2	Área (m2)	N° PISO S	Peso kg
1°-3°	Vivienda	200	2.99	2.18	0	6.52	3	3910.92
SUMATORIA								3910.92

P= 20203.58 KG

Empleando la siguiente formula

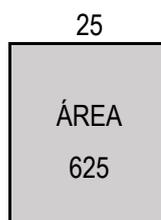
f'c= 210

n= 0.25

$$bd \geq \frac{1.25 * P}{n * f'c}$$

Área= 481.04 cm²

Escogemos



25

Se considera estas dimensiones , por las longitudes de la vigas.

2.3. CARGAS

El siguiente cuadro presenta las cargas que se va a colocar al programa ETABS V18

Tabla N°2: Cargas Introducidas al programa.

CARGA MUERTA						
Componente	Cant./m ²	kg/und	Kg/m ²	Carga Parcial kg/m ²	Carga Total kg/m ²	Observación
- Cielo Raso + Tarrajeo	1		50	50	300	El peso de la losa el programa ya lo considera
- Tabiquería Fija	1		150	150		
- Acabados	1		100	100		
CARGA VIVA						
Componente	Cant./m ²		Kg/m ²	Carga Parcial	Carga Total	Observación
- Vivienda-Escalera	1		200	200	200	Carga Viva en Corredores-Escaleras
CARGA VIVA DE TECHOS						
Componente	Cant./m ²		Kg/m ²	Carga Parcial	Carga Total	Observación
- Azotea	1		100	100	100	Carga de Azotea

Tabla N°3: Tabla de Patrones de Carga - Load Patterns

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier
~LLRF	Yes	Other	0
~SISMO XECC	Yes	Other	0
~SISMO YECC	Yes	Other	0
Carga Muerta	No	Dead	1
Carga Viva	No	Live	0
Carga Viva Techo/Azotea	No	Roof Live	0

2.4. MODELAMIENTO

Para el modelamiento de la estructura, se consideró un $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para el concreto y para el acero un $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Estos datos se introducen al programa considerando todos los parámetros necesarios.

Imagen N° 1: Definición de los materiales en el programa ETABS V.18 ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box in ETABS V.18. The dialog is titled 'Material Property Data' and contains several sections:

- General Data:**
 - Material Name:
 - Material Type:
 - Directional Symmetry Type:
 - Material Display Color:
 - Material Notes:
- Material Weight and Mass:**
 - Specify Weight Density Specify Mass Density
 - Weight per Unit Volume: N/cm³
 - Mass per Unit Volume: N-s²/cm⁴
- Mechanical Property Data:**
 - Modulus of Elasticity, E: N/cm²
 - Poisson's Ratio, U:
 - Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C
 - Shear Modulus, G: N/cm²
- Design Property Data:**
 -
- Advanced Material Property Data:**
 -
 -
 -

At the bottom of the dialog are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Imagen N° 2: Definición de los materiales en el programa ETABS V.18 ($f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$)



Imagen Nº 3: Columna rectangular, de 25x25

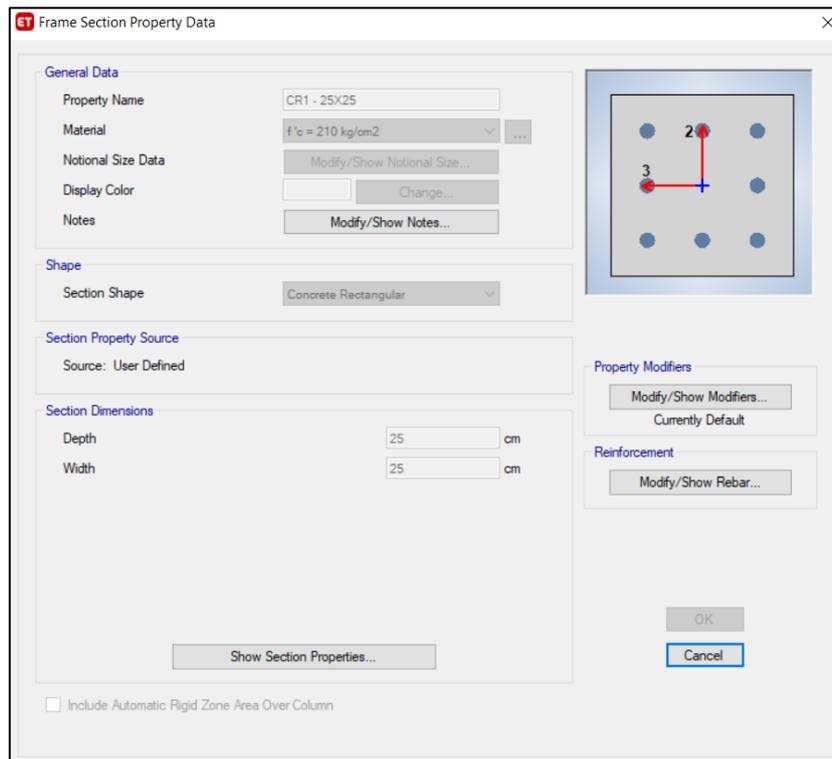


Imagen Nº 4: Columna rectangular, de 25x50

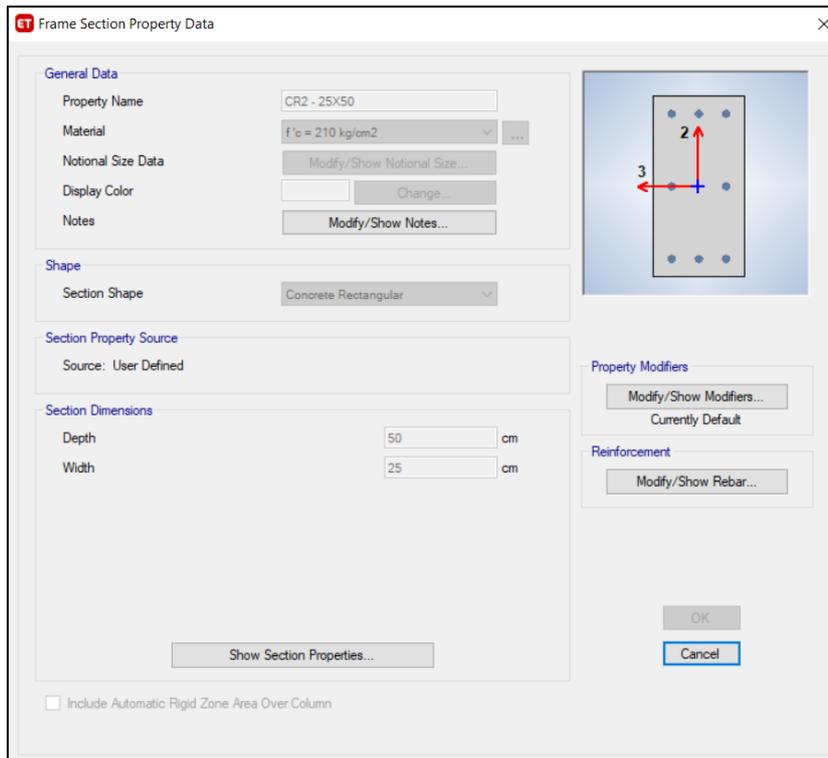


Imagen N° 5: Viga Principal 1, de VP1 – 25X40

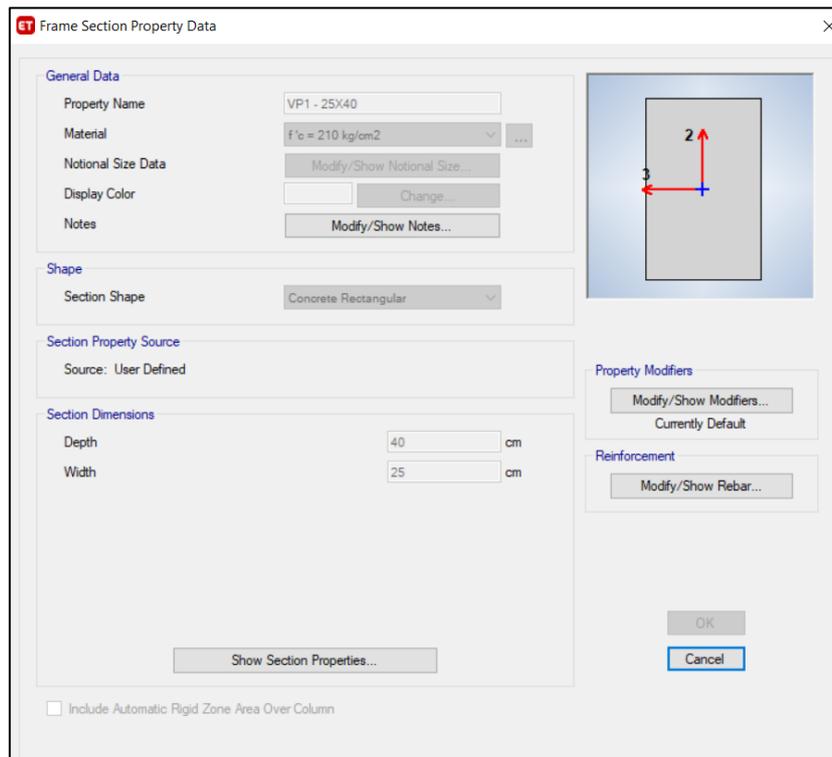


Imagen N° 6: Viga Secundaria 1, de VS1 – 25X30

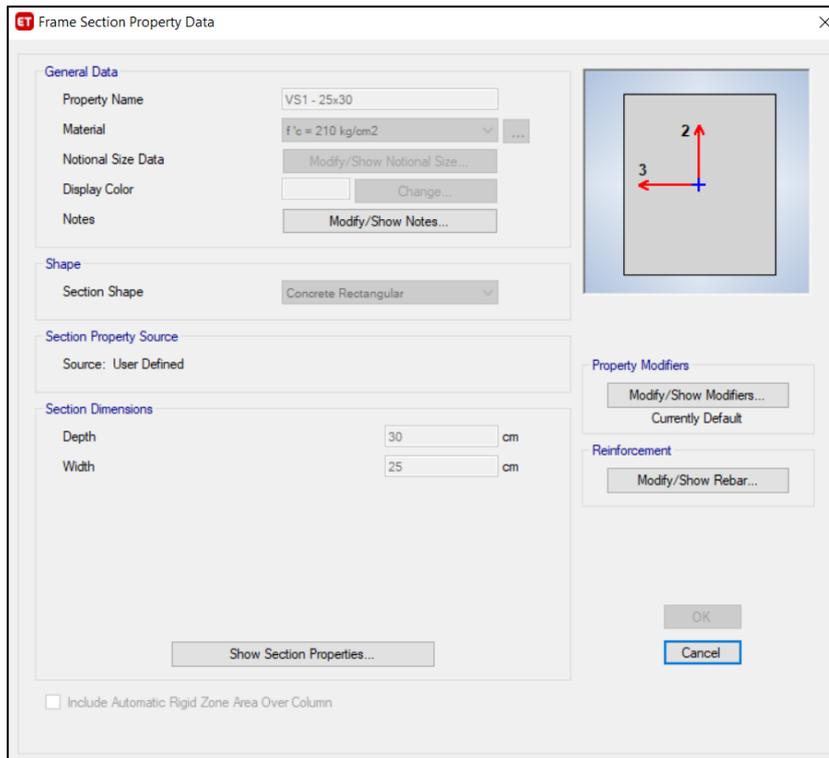


Imagen N° 7: Viga Principal 2, de VP2 – 25X35

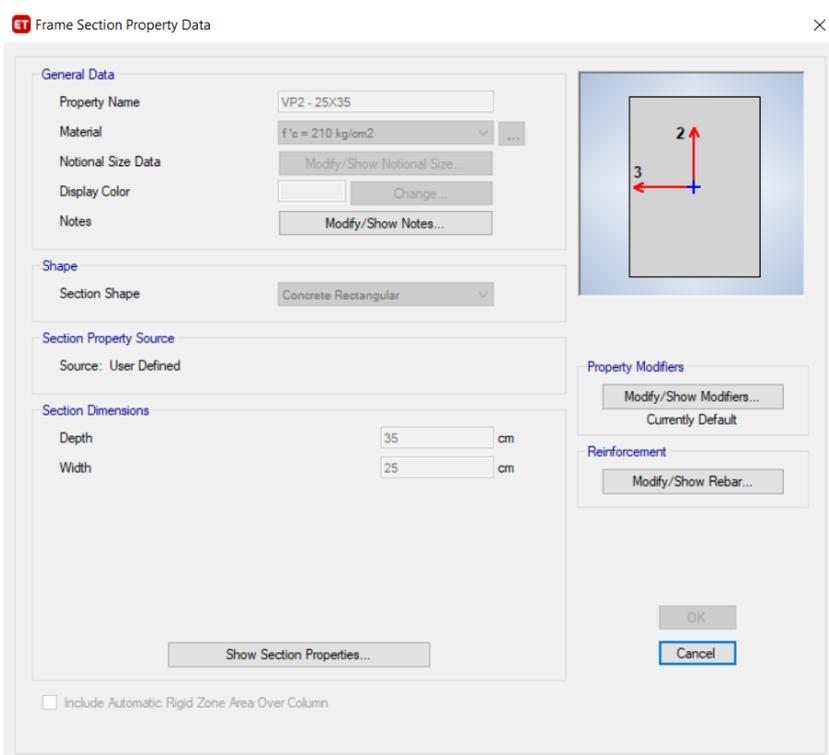


Imagen N° 8: Viga Secundaria 2, de VS2 – 25X30

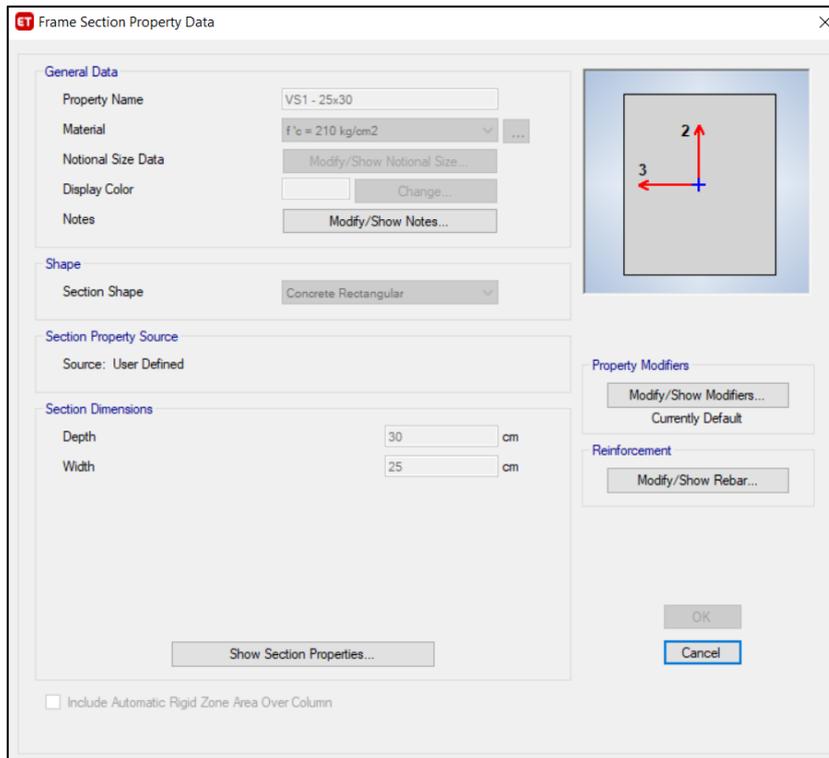


Imagen N° 9: Viga Principal 3, de VP1 – 25X30

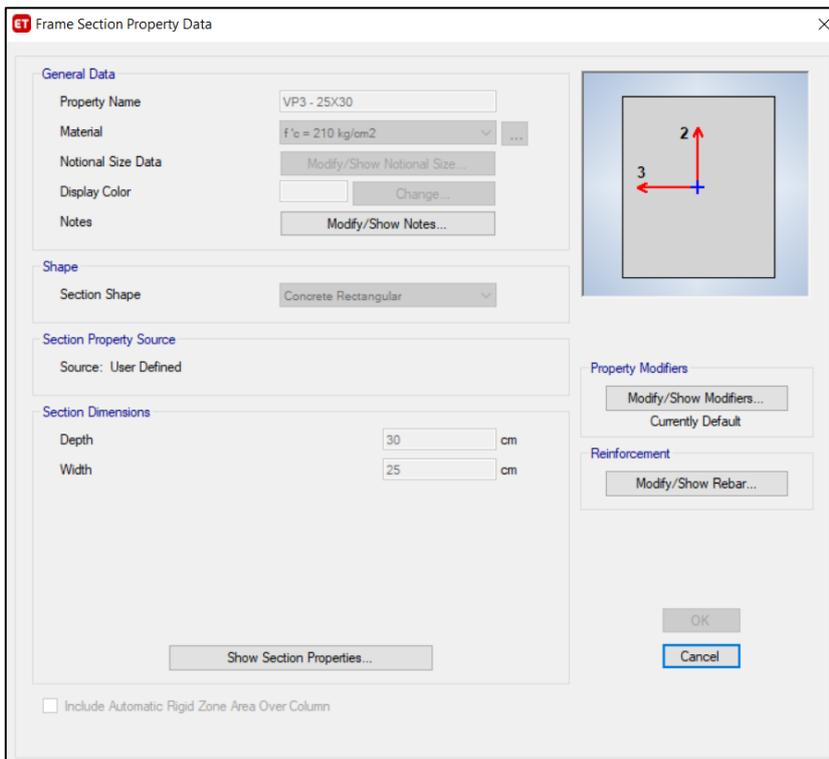


Imagen N° 10: Viga Secundaria 3, de VS1 – 25X30

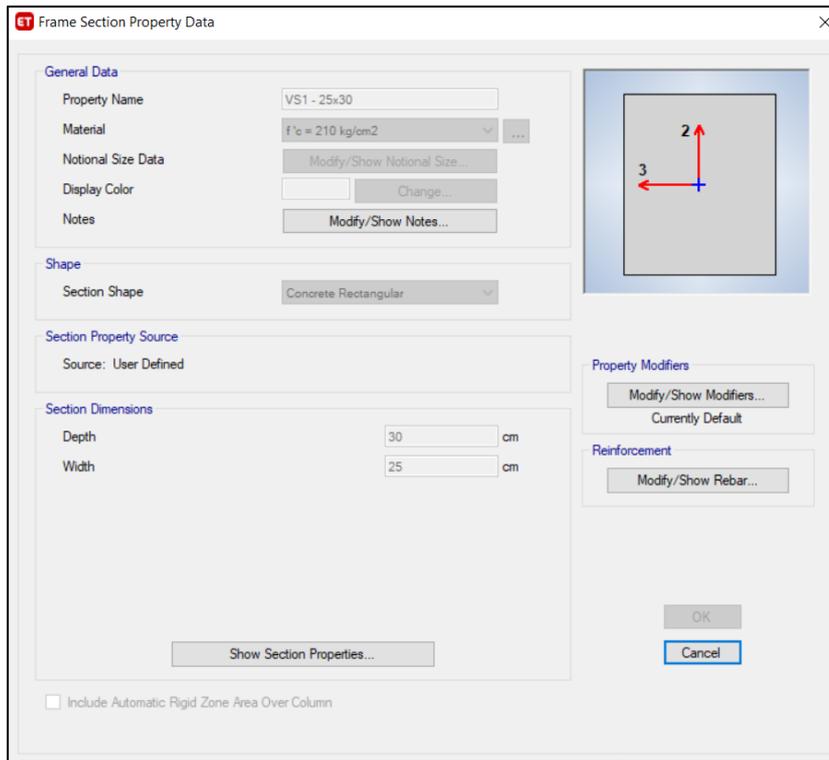


Imagen N° 11: Planta del Primer piso

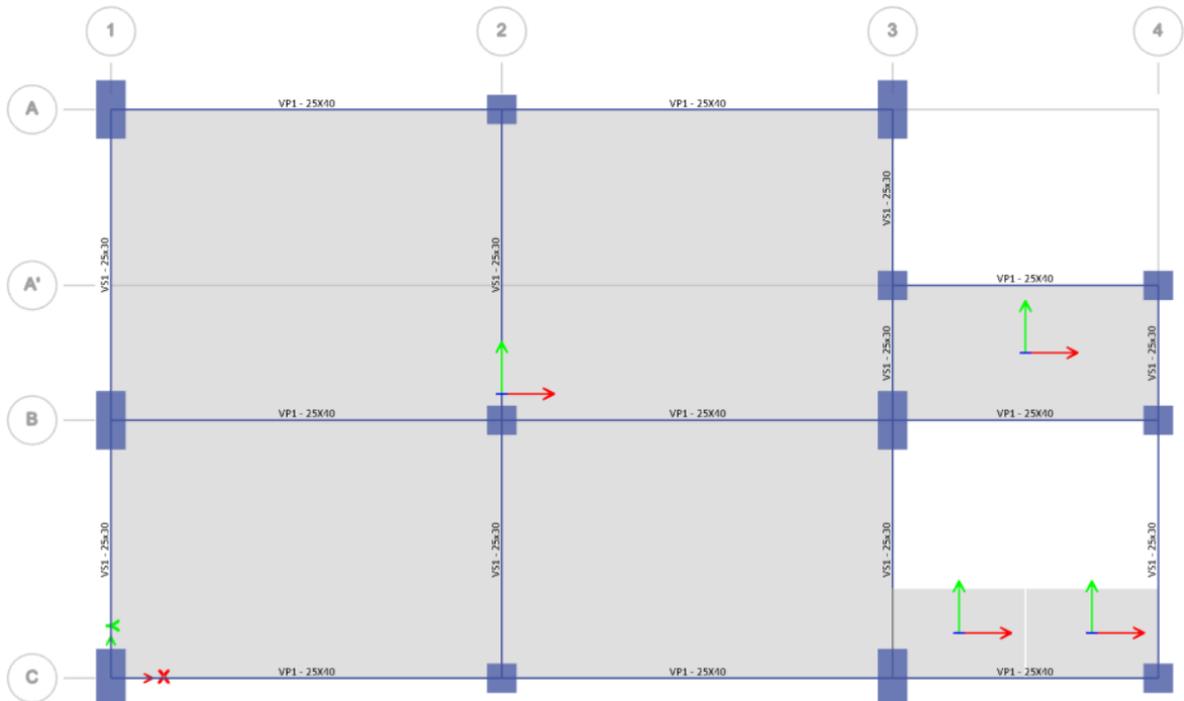


Imagen N° 12: Planta del Segundo piso

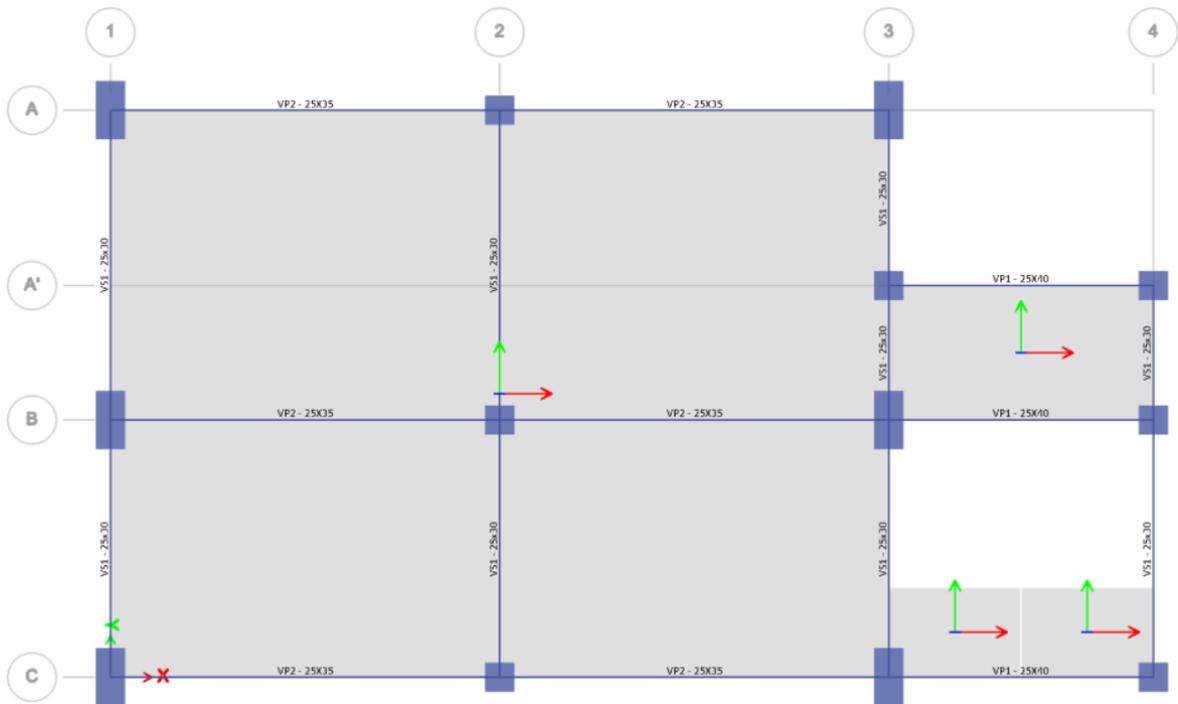


Imagen N° 13: Planta del Tercer piso

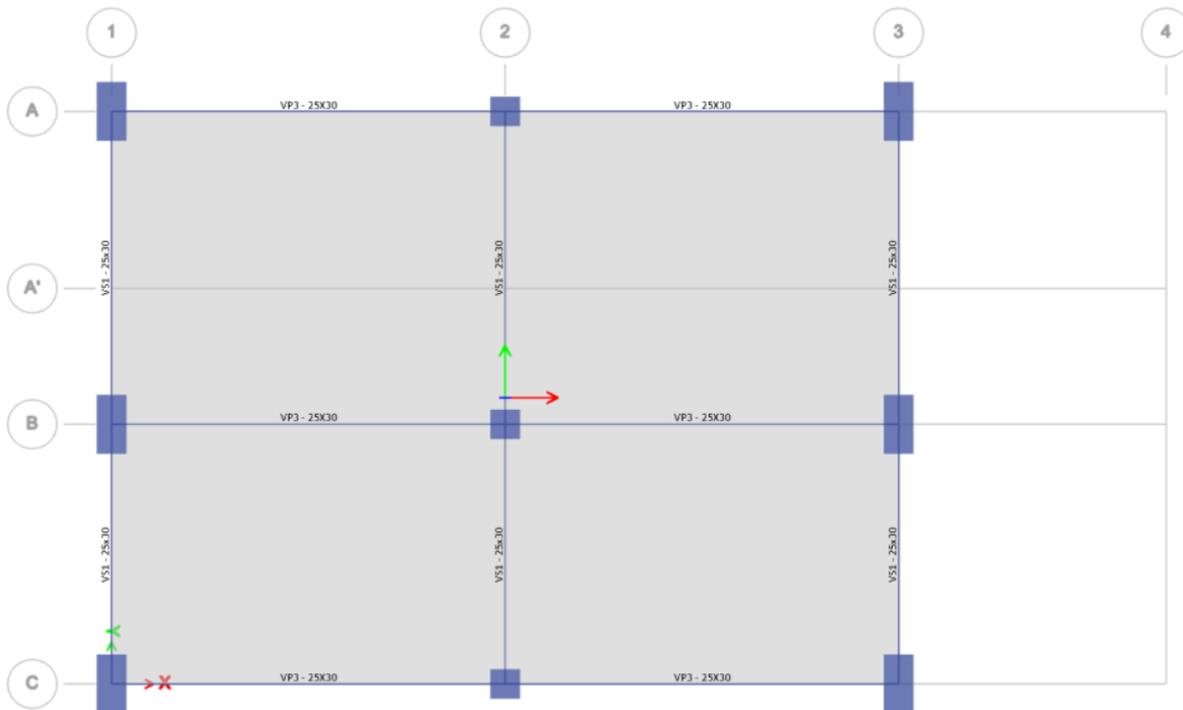
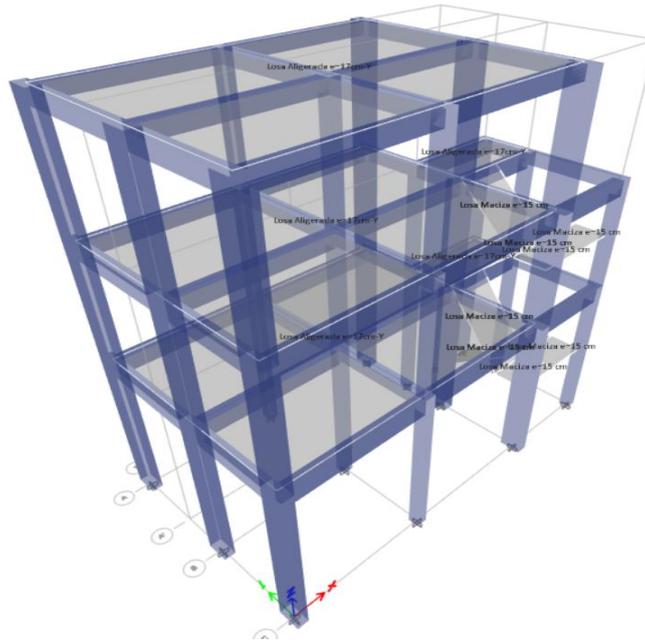


Imagen N° 14: Modelamiento en 3D



2.5. ANÁLISIS DINÁMICO ESPECTRAL MODAL (E.030-2019)

El espectro de aceleración sísmica empleado para un sistema estructural de pórticos es el siguiente:

Tabla Nº 4: Espectro de aceleración sísmica de pórticos.

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE DE LA EDIFICACION - NORMA E.030-2019						
DESCRIPCIÓN	DIRECCION X		DIRECCION Y		UNID.	OBSERVACIÓN
	SÍMBOLO	VALOR	SÍMBOLO	VALOR		
Factor de zona	Z	0.45	Z	0.45		La Libertad-Chepen-Chepen (Zona 4)
Factor de uso e importancia.	U	1	U	1		Cat. "C"- Vivienda - Edificación Comunes
Factor de suelo.	S	1.05	S	1.05		Suelo Intermedios S2
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas inicial.	R _{0x}	8	R _{0y}	8		Sistema Portico
Factor de Irregularidad en Altura	I _a	0.9	I _a	0.9		Si presenta irregularidad
Factor de Irregularidad en Planta	I _p	0.9	I _p	0.9		Si presenta irregularidad
Coefficiente de reducción de solicitaciones sísmicas final.	R	6.48	R	6.48		R=R ₀ *I _a *I _p
Gravedad	g	9.81	g	9.81	m/seg ²	
Periodo que define el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante	TL	2	TL	2	seg	
Periodo que define la plataforma del espectro.	TP	0.6	TP	0.6	seg	
Periodo fundamental de la estructura para el análisis estático o periodo de un modo en el análisis dinámico.	T	0.26	T	0.26	seg	
Coefficiente para estimar el periodo predominante de un edificio	CT	35	CT	35		Ambas direcciones (x,y)
Altura total Visible de la edificación	H _n	9	H _n	9		Desde el nivel 0+00
FACTOR DE ESCALA (F.E)	F.E. x	0.7153	F.E.y	0.7153	m/seg ²	Factor constante de la curva de espectro F.E.=Z*U*S*g/Rx para SAP/ETABS

T (seg)	C
0	2.500
0.4	2.500
0.6	2.500
0.8	1.875

1	1.500
1.2	1.250
1.4	1.071
1.6	0.938
1.8	0.833
2	0.750
2.2	0.620
2.4	0.521
2.5	0.480
2.6	0.444
2.8	0.383
3	0.333
3.5	0.245
4	0.188
4.5	0.148
5	0.120
5.5	0.099
6	0.083
6.5	0.071
7	0.061
7.5	0.053
8	0.047
8.5	0.042
9	0.037
9.5	0.033
10	0.030
10.5	0.027
11	0.025
11.5	0.023
12	0.021



Response Spectrum Function Definition - User Defined

Function Name:

Function Damping Ratio:

Defined Function

Period	Value
0	2.5
0.4	2.5
0.6	2.5
0.8	1.875
1	1.5
1.2	1.25
1.4	1.0714

Buttons: Add, Modify, Delete

Function Graph

Buttons: OK, Cancel

2.5.1. Casos de Carga - Load Cases

Tabla N°5: Tabla de Casos de Carga - Load Cases.

Name	Type
Carga Muerta	Linear Static
Carga Viva	Linear Static
Carga Viva Techo/Azotea	Linear Static
SISMO X	Response Spectrum
SISMO Y	Response Spectrum

2.5.2. Peso Sísmico

Por la categoría de la edificación (Categoría C) la estimación del peso de ha realizado de la siguiente manera:

PESO SISMICO = 100% Carga Muerta + 25% Carga Viva + 25% Carga Viva de Techo

2.5.3. Combinaciones de carga

PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO

Las cargas actuantes se han considerado que actúan sobre la edificación en las siguientes combinaciones con la finalidad de obtener los efectos más desfavorables en c/u de los elementos estructurales considerados.

CARGA DE SERVICIO = CM + CV

CARGA ULTIMA = 1.4 CM + 1.7 CV

COMB 1, 2, 3 y 4 = 1.25 (CM + CV) +/- CS

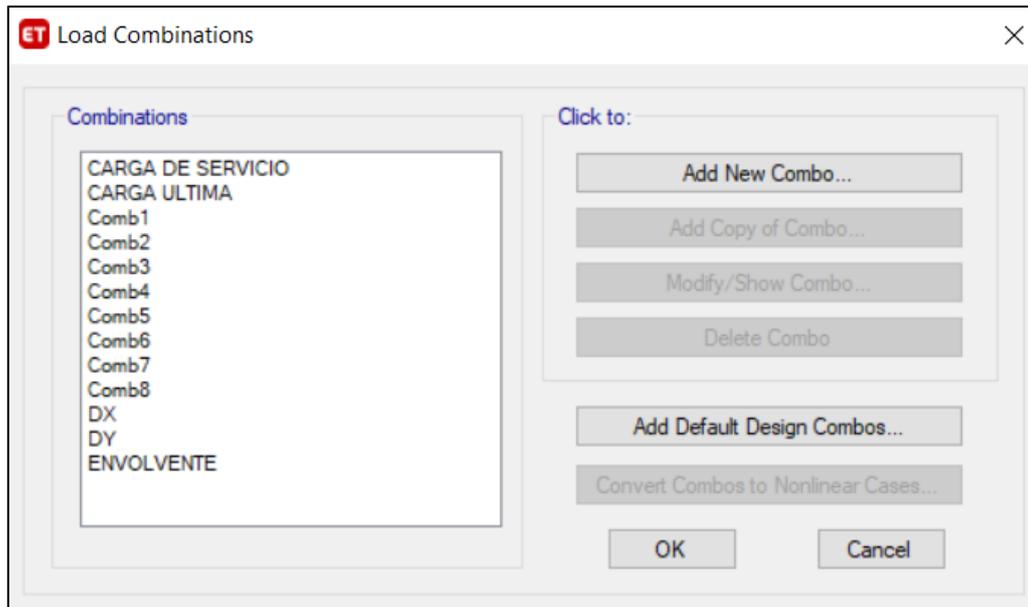
COMB 5, 6, 7 y 8 = 0.9 CM +/- CS

ENVOLVENTE = CARGA DE SERVICIO + CARGA ULTIMA + COMB 1 +

COMB 2 + COMB 3 + COMB 4 + COMB 5 + COMB 6 + COMB 7 + COMB 8

Las 8 primeras combinaciones son de tipo Lineal (Linear Add) y la Última es de tipo Envolvente (Envelope), con la cual se ha realizado el cálculo de acero estructural de vigas, columnas y muros estructurales.

Imagen N° 15: Combinaciones de cargas en el ETABS V18



2.6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

2.6.1. Resultados de la Estructura

Tabla N° 6: Reacciones en la Base - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX N	FY N	FZ N	MX N-cm	MY N-cm	MZ N-cm	X cm	Y cm	Z cm
Carga Muerta	LinStatic		0	0	1039762.24	237532188.25	434459301	0	0	0	0
Carga Viva	LinStatic		0	0	164982.39	37322535.26	72019876.12	0	0	0	0
Carga Viva Techo/Azotea	LinStatic		0	0	31486.21	7635406.36	10421936.1	0	0	0	0
SISMO X	LinRespSpec	Max	137551.52	76512.07	1031.18	57405423.91	102997896.88	54675975.19	0	0	0
SISMO Y	LinRespSpec	Max	76512.07	121500.52	1480.61	90836166.32	57880910.63	49314604.69	0	0	0
DX	Combinati on	Max	757633.76	421428.5	5679.76	316189074.9	567312415.99	301155271.37	0	0	0
DX	Combinati on	Min	-757633.76	-421428.5	-5679.76	316189075	567312416	301155271	0	0	0
DY	Combinati on	Max	421428.5	669224.87	8155.2	500325604.06	318808055.74	271624842.64	0	0	0
DY	Combinati on	Min	-421428.5	-669224.87	-8155.2	500325604	318808056	271624843	0	0	0
CARGA DE SERVICIO	Combinati on		0	0	1236230.84	282490129.87	516901114	0	0	0	0
CARGA ULTIMA	Combinati on		0	0	1789663.76	408973564.31	748394103	0	0	0	0
Comb1	Combinati on	Max	137551.52	76512.07	1546319.74	410518086.25	543128495	54675975.19	0	0	0
Comb1	Combinati on	Min	-137551.52	-76512.07	1544257.37	295707238.43	749124289	54675975.19	0	0	0

Output Case	Case Type	Step Type	FX N	FY N	FZ N	MX N-cm	MY N-cm	MZ N-cm	X cm	Y cm	Z cm
Comb2	Combinati on	Max	137551.52	76512.07	1546319.74	410518086.25	543128495	54675975.19	0	0	0
Comb2	Combinati on	Min	-137551.52	-76512.07	1544257.37	295707238.43	749124289	54675975.19	0	0	0
Comb3	Combinati on	Max	76512.07	121500.52	1546769.17	443948828.66	588245481	49314604.69	0	0	0
Comb3	Combinati on	Min	-76512.07	-121500.52	1543807.95	262276496.03	704007303	49314604.69	0	0	0
Comb4	Combinati on	Max	76512.07	121500.52	1546769.17	443948828.66	588245481	49314604.69	0	0	0
Comb4	Combinati on	Min	-76512.07	-121500.52	1543807.95	262276496.03	704007303	49314604.69	0	0	0
Comb5	Combinati on	Max	137551.52	76512.07	936817.2	271184393.34	288015474	54675975.19	0	0	0
Comb5	Combinati on	Min	-137551.52	-76512.07	934754.83	156373545.52	494011268	54675975.19	0	0	0
Comb6	Combinati on	Max	137551.52	76512.07	936817.2	271184393.34	288015474	54675975.19	0	0	0
Comb6	Combinati on	Min	-137551.52	-76512.07	934754.83	156373545.52	494011268	54675975.19	0	0	0
Comb7	Combinati on	Max	76512.07	121500.52	937266.62	304615135.74	333132461	49314604.69	0	0	0
Comb7	Combinati on	Min	-76512.07	-121500.52	934305.4	122942803.11	448894282	49314604.69	0	0	0
Comb8	Combinati on	Max	76512.07	121500.52	937266.62	304615135.74	333132461	49314604.69	0	0	0
Comb8	Combinati on	Min	-76512.07	-121500.52	934305.4	122942803.11	448894282	49314604.69	0	0	0
ENVOLVENTE	Combinati on	Max	137551.52	121500.52	1789663.76	443948828.66	288015474	54675975.19	0	0	0
ENVOLVENTE	Combinati on	Min	-137551.52	-121500.52	934305.4	122942803.11	749124289	54675975.19	0	0	0

Tabla N° 7: Tabla de Centro de Masa y Rigideces - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X N-s2/cm	Mass Y N-s2/cm	XCM cm	YCM cm	Cum Mass X N-s2/cm	Cum Mass Y N-s2/cm	XCCM cm	YCCM cm	XCR cm	YCR cm
PISO 1	D1	211.35	211.35	476.623	221.021	211.35	211.35	476.623	221.021		
PISO 2	D2	161.894	161.894	435.241	228.44	161.894	161.894	435.241	228.44		
PISO 3	D3	89.524	89.524	331	237.638	89.524	89.524	331	237.638		

Tabla N° 8: Desplazamientos del Centro Masas del Diafragma - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX cm	UY cm	RZ rad	Point	X cm	Y cm	Z cm
PISO 3	D3	Carga Muerta	LinStatic		-0.0029	-0.0131	-6.1E-05	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Carga Viva	LinStatic		0.0013	-0.0043	-1.7E-05	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Carga Viva Techo/Azotea	LinStatic		-0.0012	0.0004	-1E-06	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	SISMO X	LinRespSpec	Max	0.5718	0.3355	0.000546	37	331	237.638	1020

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX cm	UY cm	RZ rad	Point	X cm	Y cm	Z cm
PISO 3	D3	SISMO Y	LinRespSpec	Max	0.3451	0.5747	0.000966	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	DX	Combinacion	Max	3.1492	1.8481	0.003006	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	DX	Combinacion	Min	-3.1492	-1.8481	-0.003006	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	DY	Combinacion	Max	1.9008	3.1657	0.005323	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	DY	Combinacion	Min	-1.9008	-3.1657	-0.005323	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	CARGA DE SERVICIO	Combinacion		-0.0029	-0.017	-7.9E-05	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	CARGA ULTIMA	Combinacion		-0.004	-0.0249	-0.000116	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb1	Combinacion	Max	0.5682	0.3143	0.000447	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb1	Combinacion	Min	-0.5754	-0.3567	-0.000644	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb2	Combinacion	Max	0.5682	0.3143	0.000447	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb2	Combinacion	Min	-0.5754	-0.3567	-0.000644	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb3	Combinacion	Max	0.3415	0.5535	0.000868	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb3	Combinacion	Min	-0.3487	-0.596	-0.001065	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb4	Combinacion	Max	0.3415	0.5535	0.000868	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb4	Combinacion	Min	-0.3487	-0.596	-0.001065	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb5	Combinacion	Max	0.5691	0.3237	0.000491	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb5	Combinacion	Min	-0.5744	-0.3473	-0.000601	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb6	Combinacion	Max	0.5691	0.3237	0.000491	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb6	Combinacion	Min	-0.5744	-0.3473	-0.000601	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb7	Combinacion	Max	0.3425	0.5629	0.000911	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb7	Combinacion	Min	-0.3477	-0.5865	-0.001021	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb8	Combinacion	Max	0.3425	0.5629	0.000911	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	Comb8	Combinacion	Min	-0.3477	-0.5865	-0.001021	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	ENVOLVENTE	Combinacion	Max	0.5691	0.5629	0.000911	37	331	237.638	1020
PISO 3	D3	ENVOLVENTE	Combinacion	Min	-0.5754	-0.596	-0.001065	37	331	237.638	1020
PISO 2	D2	Carga Muerta	LinStatic		-0.0071	-0.0181	-5.4E-05	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Carga Viva	LinStatic		-0.0006	-0.0057	-1.5E-05	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Carga Viva Techo/Azotea	LinStatic		-0.0009	0.0003	-3.771E-07	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	SISMO X	LinRespSpec	Max	0.3608	0.2286	0.00045	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	SISMO Y	LinRespSpec	Max	0.2241	0.3822	0.00079	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	DX	Combinacion	Max	1.9874	1.2594	0.002476	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	DX	Combinacion	Min	-1.9874	-1.2594	-0.002476	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	DY	Combinacion	Max	1.2343	2.1052	0.004352	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	DY	Combinacion	Min	-1.2343	-2.1052	-0.004352	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	CARGA DE SERVICIO	Combinacion		-0.0086	-0.0236	-6.9E-05	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	CARGA ULTIMA	Combinacion		-0.0124	-0.0346	-0.000102	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb1	Combinacion	Max	0.3501	0.1992	0.000363	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb1	Combinacion	Min	-0.3715	-0.2581	-0.000536	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb2	Combinacion	Max	0.3501	0.1992	0.000363	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb2	Combinacion	Min	-0.3715	-0.2581	-0.000536	38	435.241	228.44	720

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX cm	UY cm	RZ rad	Point	X cm	Y cm	Z cm
PISO 2	D2	Comb3	Combinati on	Max	0.2134	0.3528	0.000703	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb3	Combinati on	Min	-0.2348	-0.4117	-0.000877	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb4	Combinati on	Max	0.2134	0.3528	0.000703	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb4	Combinati on	Min	-0.2348	-0.4117	-0.000877	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb5	Combinati on	Max	0.3545	0.2123	0.000401	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb5	Combinati on	Min	-0.3672	-0.245	-0.000498	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb6	Combinati on	Max	0.3545	0.2123	0.000401	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb6	Combinati on	Min	-0.3672	-0.245	-0.000498	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb7	Combinati on	Max	0.2177	0.3659	0.000742	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb7	Combinati on	Min	-0.2305	-0.3985	-0.000838	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb8	Combinati on	Max	0.2177	0.3659	0.000742	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	Comb8	Combinati on	Min	-0.2305	-0.3985	-0.000838	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	ENVOLVENTE	Combinati on	Max	0.3545	0.3659	0.000742	38	435.241	228.44	720
PISO 2	D2	ENVOLVENTE	Combinati on	Min	-0.3715	-0.4117	-0.000877	38	435.241	228.44	720
PISO 1	D1	Carga Muerta	LinStatic		-0.0027	-0.0134	-3.3E-05	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Carga Viva	LinStatic		-0.0002	-0.0041	-9E-06	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Carga Viva Techo/Azotea	LinStatic		-0.0003	0.0001	-1.806E-07	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	SISMO X	LinRespSpec	Max	0.226	0.1319	0.000277	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	SISMO Y	LinRespSpec	Max	0.1381	0.215	0.000483	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	DX	Combinati on	Max	1.2447	0.7266	0.001523	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	DX	Combinati on	Min	-1.2447	-0.7266	-0.001523	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	DY	Combinati on	Max	0.7604	1.1844	0.00266	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	DY	Combinati on	Min	-0.7604	-1.1844	-0.00266	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	CARGA DE SERVICIO	Combinati on		-0.0033	-0.0174	-4.3E-05	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	CARGA ULTIMA	Combinati on		-0.0047	-0.0255	-6.3E-05	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb1	Combinati on	Max	0.2219	0.1102	0.000223	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb1	Combinati on	Min	-0.23	-0.1536	-0.00033	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb2	Combinati on	Max	0.2219	0.1102	0.000223	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb2	Combinati on	Min	-0.23	-0.1536	-0.00033	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb3	Combinati on	Max	0.134	0.1933	0.00043	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb3	Combinati on	Min	-0.1421	-0.2368	-0.000536	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb4	Combinati on	Max	0.134	0.1933	0.00043	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb4	Combinati on	Min	-0.1421	-0.2368	-0.000536	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb5	Combinati on	Max	0.2235	0.1199	0.000247	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb5	Combinati on	Min	-0.2284	-0.144	-0.000306	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb6	Combinati on	Max	0.2235	0.1199	0.000247	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb6	Combinati on	Min	-0.2284	-0.144	-0.000306	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb7	Combinati on	Max	0.1356	0.203	0.000453	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb7	Combinati on	Min	-0.1405	-0.2271	-0.000513	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	Comb8	Combinati on	Max	0.1356	0.203	0.000453	39	476.623	221.021	420

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX cm	UY cm	RZ rad	Point	X cm	Y cm	Z cm
PISO 1	D1	Comb8	Combinati on	Min	-0.1405	-0.2271	-0.000513	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	ENVOLVENTE	Combinati on	Max	0.2235	0.203	0.000453	39	476.623	221.021	420
PISO 1	D1	ENVOLVENTE	Combinati on	Min	-0.23	-0.2368	-0.000536	39	476.623	221.021	420

2.6.2. Resultados de la Estructura

Tabla N° 9: Tabla de la Distorsiones de Entrepiso/Derivas - Story Drifts – Dirección X

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift
PISO 03	DX Max	X	0.004208
PISO 02	DX Max	X	0.002914
PISO 01	DX Max	X	0.003531

Máxima deriva en Dirección X = 0.004208 < 0.007 (Pórticos)

Imagen N° 16: Derivas máximas en DX

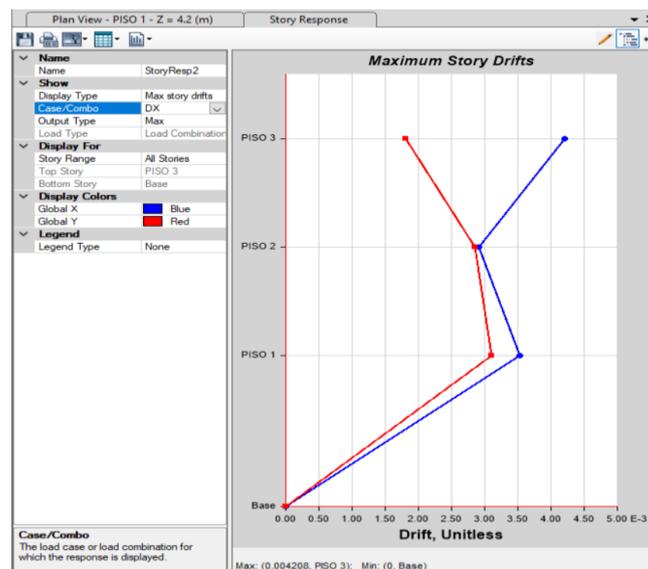


Tabla N° 10: Tabla de la Distorsiones de Entrepiso/Derivas - Story Drifts – Dirección Y

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift
PISO 03	DY Max	Y	0.003161
PISO 02	DY Max	Y	0.005066
PISO 01	DY Max	Y	0.005514

Máxima deriva en Dirección Y = 0.005514 < 0.007 (Pórticos)

Imagen N° 17: Derivas máximas en DY

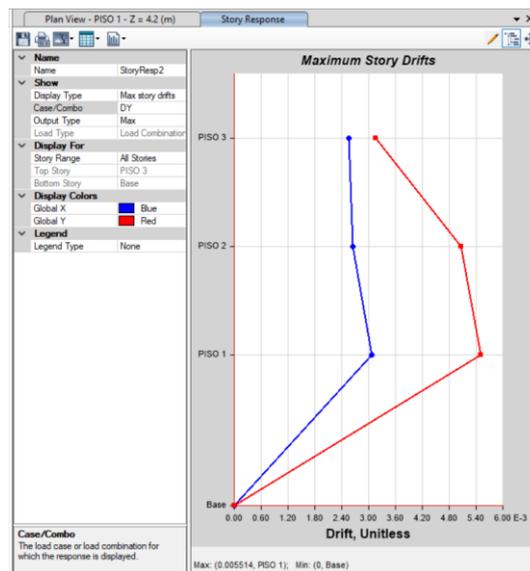
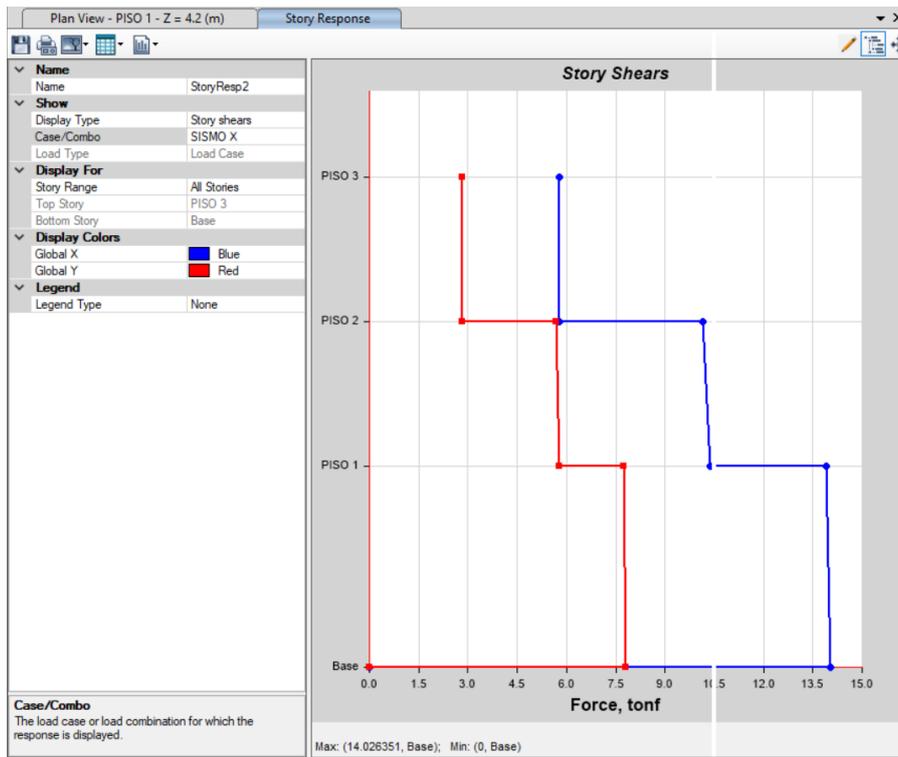


Tabla N° 11: Tabla de Rigidez de Piso - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X N	Drift X cm	Stiff X N/cm	Shear Y N	Drift Y cm	Stiff Y N/cm
PISO 3	SISMO X	LinRespSpec		56712.66	0.2232	254104.44	27764.09	0.0776	357617.55
PISO 2	SISMO X	LinRespSpec		101895.51	0.1428	713482.21	56806.63	0.1086	523298.38
PISO 1	SISMO X	LinRespSpec		137551.52	0.2386	576521.64	76512.07	0.1742	439122.32
PISO 3	SISMO Y	LinRespSpec		30009.48	0.1283	233838.66	47097.82	0.1339	351852.17
PISO 2	SISMO Y	LinRespSpec		57319.54	0.1094	524155.47	90510.59	0.1795	504334.41
PISO 1	SISMO Y	LinRespSpec		76512.07	0.178	429819.6	121500.52	0.2828	429572.24

- Cortante en el Piso Dirección X = 14 026.351 kgf

Imagen N° 18: Valor de corte en el sismo X



- Cortante en el Piso Dirección Y = 12 389.605 kgf.

Imagen N° 19: Valor de corte en el sismo Y

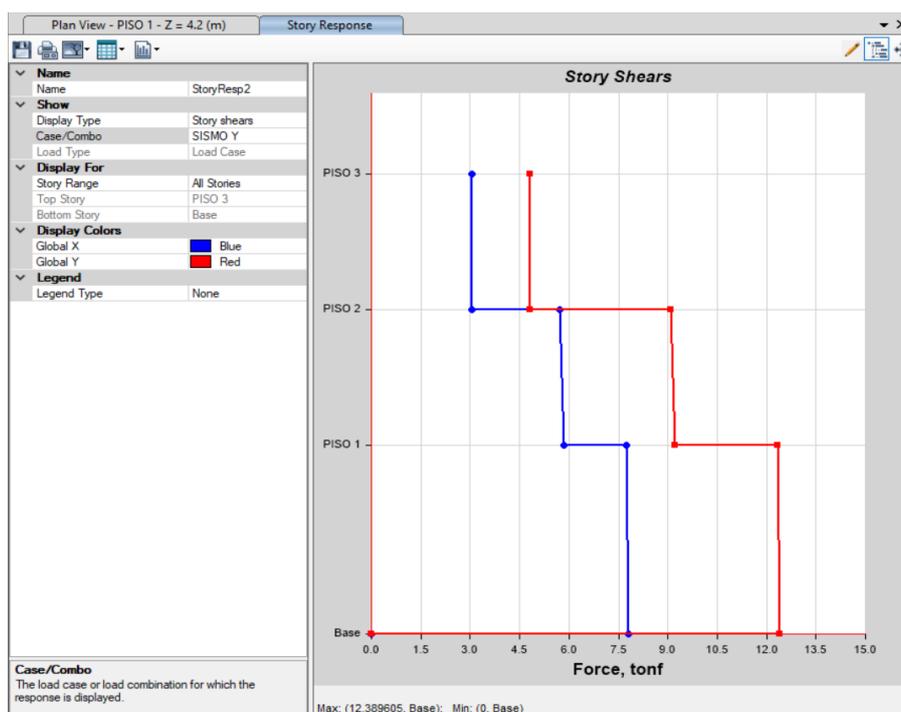


Tabla N° 12: Tabla de Periodos y Frecuencias - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frecuenc y cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalu e rad2/sec2
Modal	1	0.368	2.717	17.0703	291.3949
Modal	2	0.318	3.147	19.7717	390.922
Modal	3	0.223	4.475	28.1155	790.4826
Modal	4	0.147	6.825	42.8835	1838.9923
Modal	5	0.111	9.044	56.8261	3229.2008
Modal	6	0.091	10.974	68.9511	4754.2593
Modal	7	0.071	14.012	88.0384	7750.7601
Modal	8	0.055	18.061	113.482	12878.1577
Modal	9	0.054	18.641	117.1249	13718.237

Tabla N° 13: Tabla de la Masa Participativa del Análisis Modal- Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX
Modal	1	0.368	0.19	0.5061	3.639E-06	0.19	0.5061	3.639E-06	0.1214	0.0246	0.2318	0.1214
Modal	2	0.318	0.6415	0.2247	5.745E-07	0.8315	0.7308	4.214E-06	0.0396	0.093	0.0051	0.161
Modal	3	0.223	0.0272	0.1679	0.0003	0.8587	0.8987	0.0003	0.008	0.0024	0.6529	0.169
Modal	4	0.147	0.1134	1.145E-06	2.381E-05	0.9721	0.8987	0.0003	0.0003	0.2221	0.0006	0.1693
Modal	5	0.111	9.823E-06	0.0715	0.0001	0.9721	0.9702	0.0004	0.4732	2.002E-06	0.0019	0.6425
Modal	6	0.091	0.0005	0.0027	0.0001	0.9726	0.973	0.0005	0.0106	0.0001	0.0672	0.6531
Modal	7	0.071	0.0175	0.0005	0.0008	0.9902	0.9734	0.0013	0.0028	0.0849	8.767E-06	0.6559
Modal	8	0.055	1.79E-05	0.0102	0.0002	0.9902	0.9836	0.0015	0.038	3.825E-05	0.0001	0.694
Modal	9	0.054	6.337E-06	1.525E-05	0.4646	0.9902	0.9836	0.4661	0.0053	0.0236	3.028E-05	0.6992

Tabla N° 14: Tabla de la Masa Participativa del Análisis Modal - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRY	SumRZ
0.0246	0.2318
0.1176	0.2369
0.12	0.8898
0.3421	0.8904
0.3421	0.8923
0.3422	0.9595
0.4272	0.9596
0.4272	0.9596
0.4509	0.9596

Tabla N° 15: Tabla de Masa Participativa - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.99	99.02
Modal	Acceleration	UY	100	98.36
Modal	Acceleration	UZ	78.41	46.61

2.6.3. Determinación de Irregularidades

De los resultados obtenidos de las derivas inelástica, desplazamientos y geometría (planta y elevación) de la edificación como parámetros para la identificación de irregularidades estructurales tenemos el siguiente cuadro:

Tabla N° 16: Tabla de Irregularidades

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES				
1. IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA				Factor de Irregularidad
1.1. Irregularidad de Rigidez – Piso Blando				
PISO	Deriva/Drift		Verificación	No presenta
	x	y		
PISO 3	0.004208	0.003161	La deriva del primer entrepiso NO supera a la del segundo entrepiso en 70%.	
PISO 2	0.002914	0.005066		
PISO 1	0.003531	0.005514		
1.2. Irregularidades de Resistencia – Piso Débil				
PISO	Cortante (Shear) Tnf		Verificación	No presenta
	x	y		
PISO 3	5.78	3.03	La cortante NO es inferior a 80% de la cortante del piso inmediato superior.	
PISO 2	10.39	5.85		
PISO 1	14.03	7.80		
1.3. Irregularidad Extrema de Rigidez				
PISO	Deriva/Drift		Verificación	No presenta
	x	y		
PISO 3	0.0042	0.0032	La deriva del primer entrepiso NO supera a la del segundo entrepiso en 60%.	
PISO 2	0.0029	0.0051		
PISO 1	0.0035	0.0055		
1.4. Irregularidades Extrema de Resistencia				
PISO	Cortante (Shear) Tnf		Verificación	No presenta
	x	y		
PISO 3	5.783	3.030	La cortante NO es inferior a 65% de la cortante del piso inmediato superior.	
PISO 2	10.391	5.845		
PISO 1	14.026	7.802		
1.5 Irregularidades de Geometría Vertical				
PISO	Alturas (m)		Verificación	SI presenta 0.9
PISO 3	3.000		La diferencia entre el nivel 1 y el nivel 2, SI supera a 1.3.	
PISO 2	3.000			
PISO 1	4.200			
1.6. Discontinuidad en los Sistemas Resistentes				
Todos los sistemas resistentes (Pórticos)				No presenta
1.7. Discontinuidad Extrema de los Sistemas Resistentes				
NO presenta (Debido a que no presenta la primera irregularidad de Discontinuidad)				No presenta

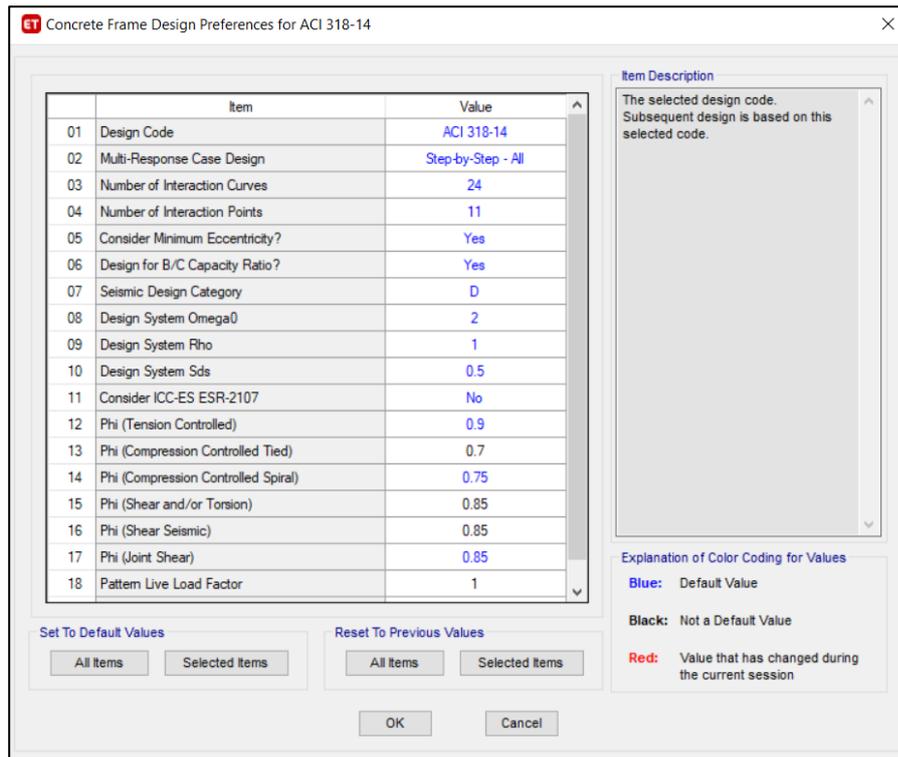
2. IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA					Factor de Irregularidad
2.1. Irregularidad Torsional					
Descripción	SISMO		Verificación		
	Desplazamiento del C.M. X	Desplazamiento del PUNTO			
PISO 3	0.005718	0.006415	La excentricidad accidental , NO es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga.	No presenta	
PISO 2	0.003608	0.004264			
PISO 1	0.00226	0.002692			
2.2. Irregularidad Extrema Torsional					
NO presenta (Debido a que no la diferencia no es mayor de 1.50 veces)				No presenta	No presenta
2.3 Esquinas Entrantes					
	LONGITUD TOTAL	LOGNGITUD PARCIAL	Verificación		
Dirección X	9.11	2.25	Si presente irregularidad, debido a las dimensiones superan 20% de la correspondiente dimensión en planta	SI presenta	0.9
Dirección Y	5.1	1.5			
2.4 Discontinuidad del Diafragma					
Descripción	AREA		Verificación con carga sísmica en ambas direcciones		
	Área Bruta (m2)	Área de vacíos (m2)			
PISO 3	-	-	No hay 50% de vacíos de el área bruta	No presenta	
PISO 2	-	-			
PISO 1	-	-			
2.5. Sistemas no Paralelos					
El edificio NO presenta discontinuidades ni variaciones de configuración estructural en planta con ejes inclinados, todos los ejes son horizontales y verticales.				No presenta	

2.7. DISEÑO DE ACERO

2.7.1. Preferencia y Normatividad del Diseño

El diseño de los elementos de concreto armado ha sido realizado por el método de resistencia, respetando las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Además en ETABS V18 se ha modificado los coeficientes de reducción de resistencia (Φ) adecuándolos a lo establecido en la Norma E.060 de CONCRETO ARMADO.

Imagen N° 20: Preferencias de Diseño



2.7.2. Combinación de Carga Para el Diseño

Para el diseño se ha elegido la Combinación de Tipo ENVOLVENTE para vigas y Combinaciones Lineales de CARGA ULTIMA y las combinaciones COMB1, COMB2, COMB3 y COMB4, que incluyen sismo en X e Y.

ENVOLVENTE = CARGA DE SERVICIO + CARGA ULTIMA+COMB 1+ COMB 2+ COMB 3+COMB 4+COMB 5+COMB 6+COMB 7+COMB 8

2.7.3. Resultados del Diseño de Acero

Los resultados del diseño de acero se muestran en las siguientes figuras donde aparecen en centímetros cuadrados.

2.7.3.1. Diseño de Vigas:

Las vigas se han diseñado usando la combinación de tipo ENVOLVENTE. Esto aplicará para todos los elementos horizontales de concreto armado (vigas)

Imagen N° 21: Área de acero en el primer piso

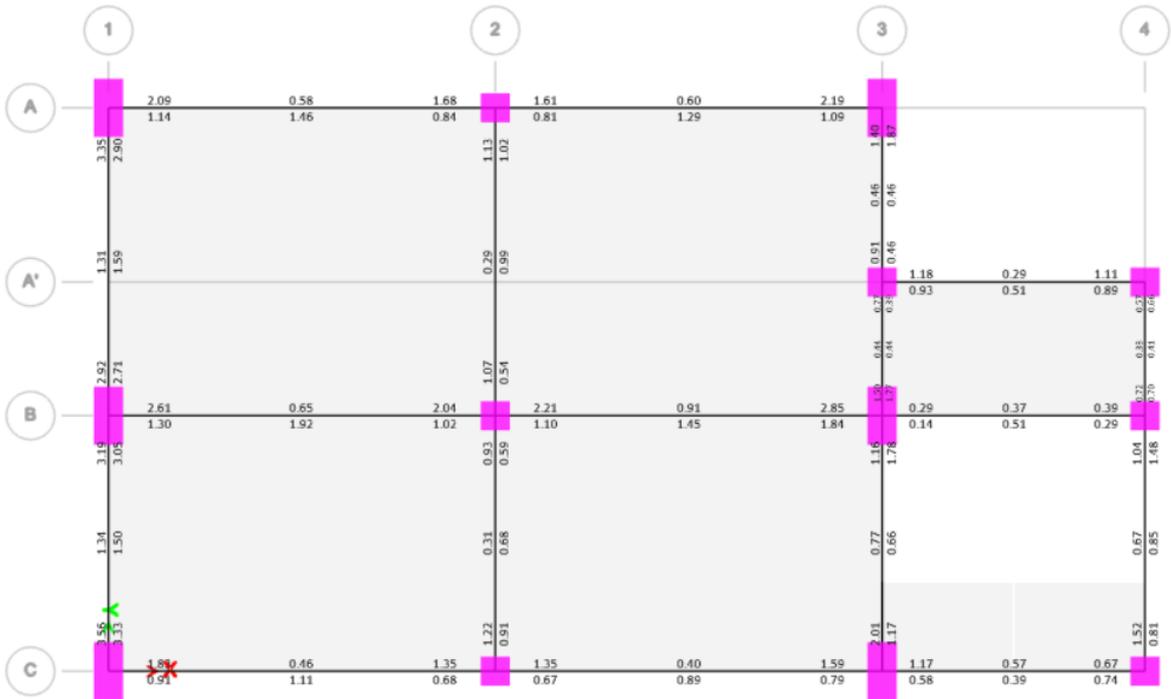


Imagen N° 22: Vigas del primero piso

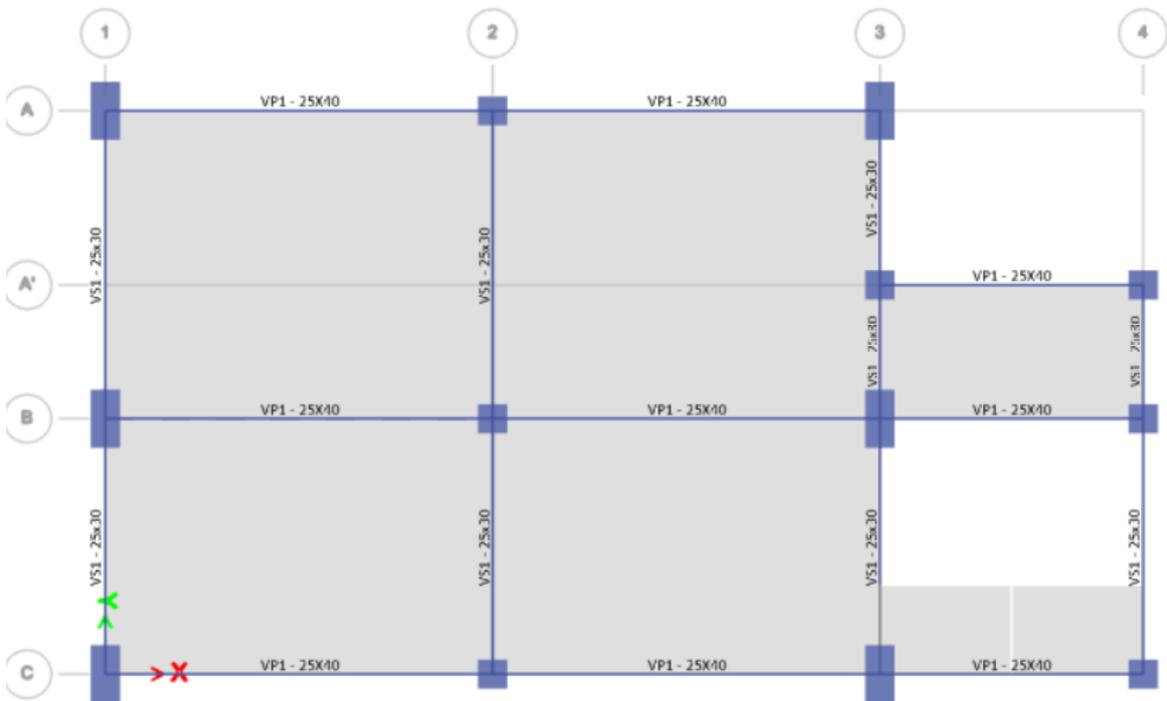


Tabla N° 17: Tabla de vigas, en el Sótano

CUADRO DE VIGAS - PRIMER PISO		
CARACTERÍSTICAS		
NOMBRE	VP1 (25X40)	VS1 (25X30)
DIMENSIONES	0.25x0.40m	0.25x0.30 m
DISTRIBUCION	3 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2" + 3 Ø 1/2"
AREA DE ACERO	6.33 cm ²	7.60 cm ²
CONFINAMIENTO	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm

Con los resultados obtenidos del diseño de acero en el ETABS V18 (Imagen N°21), se ha distribuido los aceros, tanto positivo como negativo según la tabla que se muestra arriba.

Imagen N° 23: Área de acero en el segundo piso

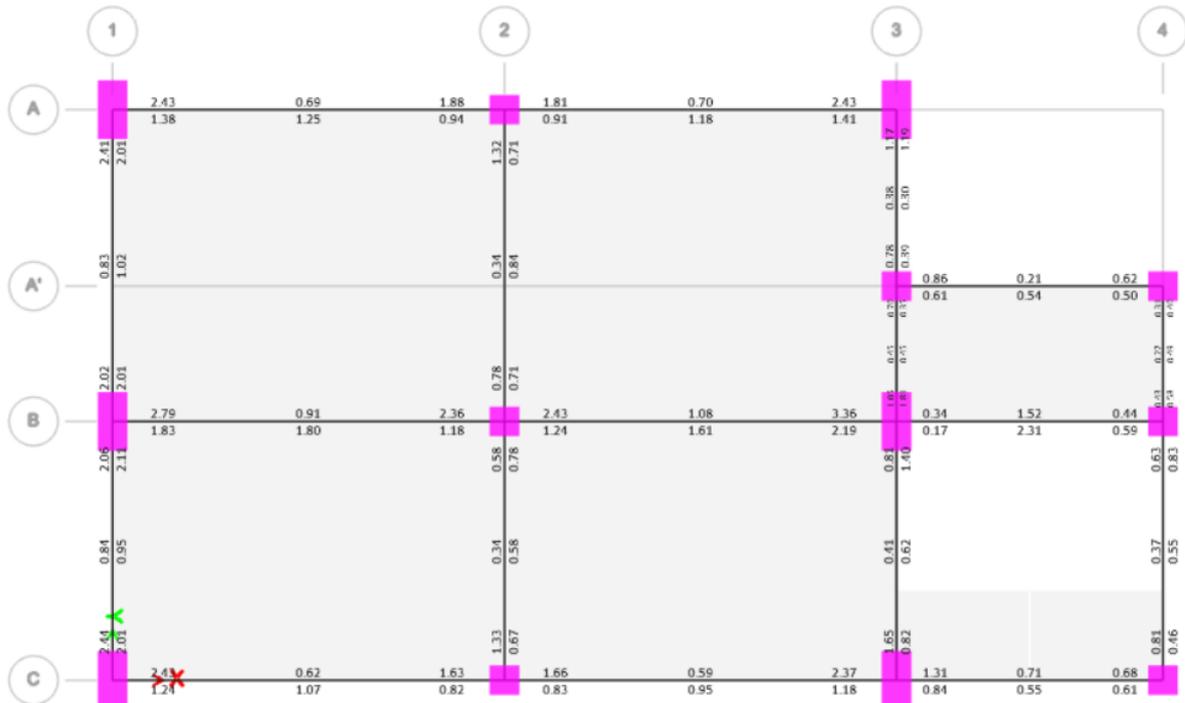


Imagen N° 24: Vigas del segundo piso

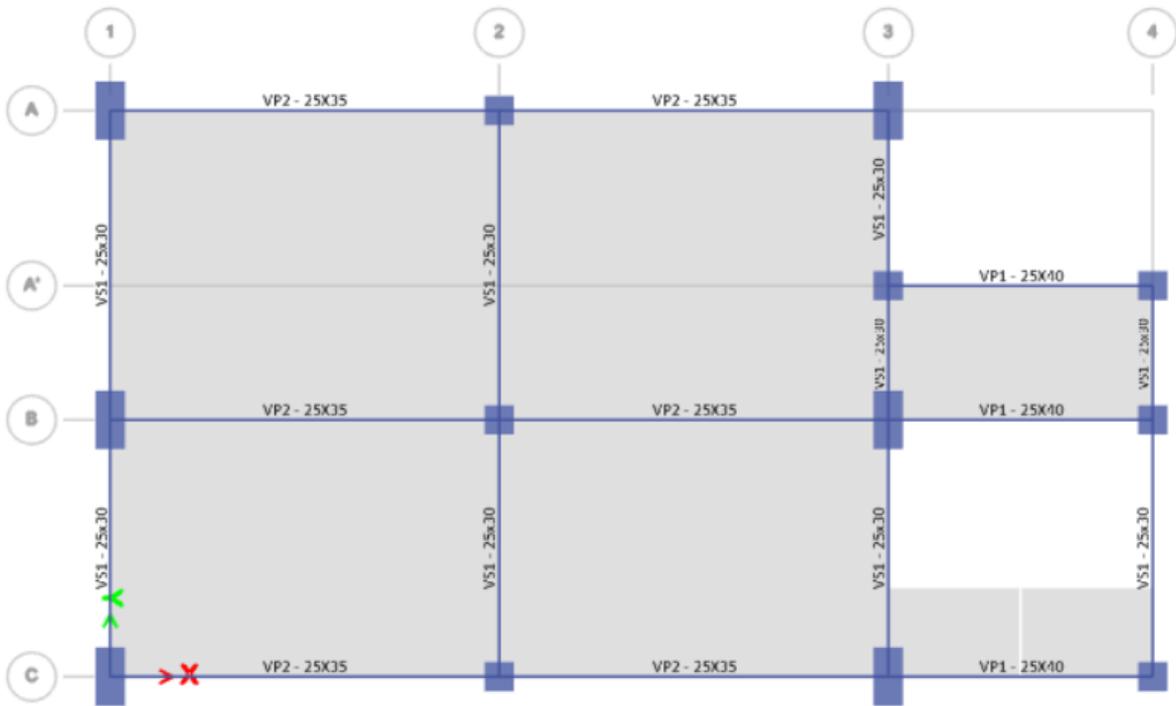


Tabla N° 18: Tabla de vigas, en la segunda planta

CUADRO DE VIGAS - SEGUNDO PISO		
CARACTERÍSTICAS		
NOMBRE	VP2 (25X35)	VS2 (25X30)
DIMENSIONES	0.25x0.35m	0.25x0.30 m
DISTRIBUCION	3 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2"	2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2"
AREA DE ACERO	6.33 cm ²	5.07 cm ²
CONFINAMIENTO	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm

Con los resultados obtenidos del diseño de acero en el ETABS V18 (Imagen N°23), se ha distribuido los aceros, tanto positivo como negativo según la tabla que se muestra arriba.

Imagen N° 25: Área de acero en el segundo piso

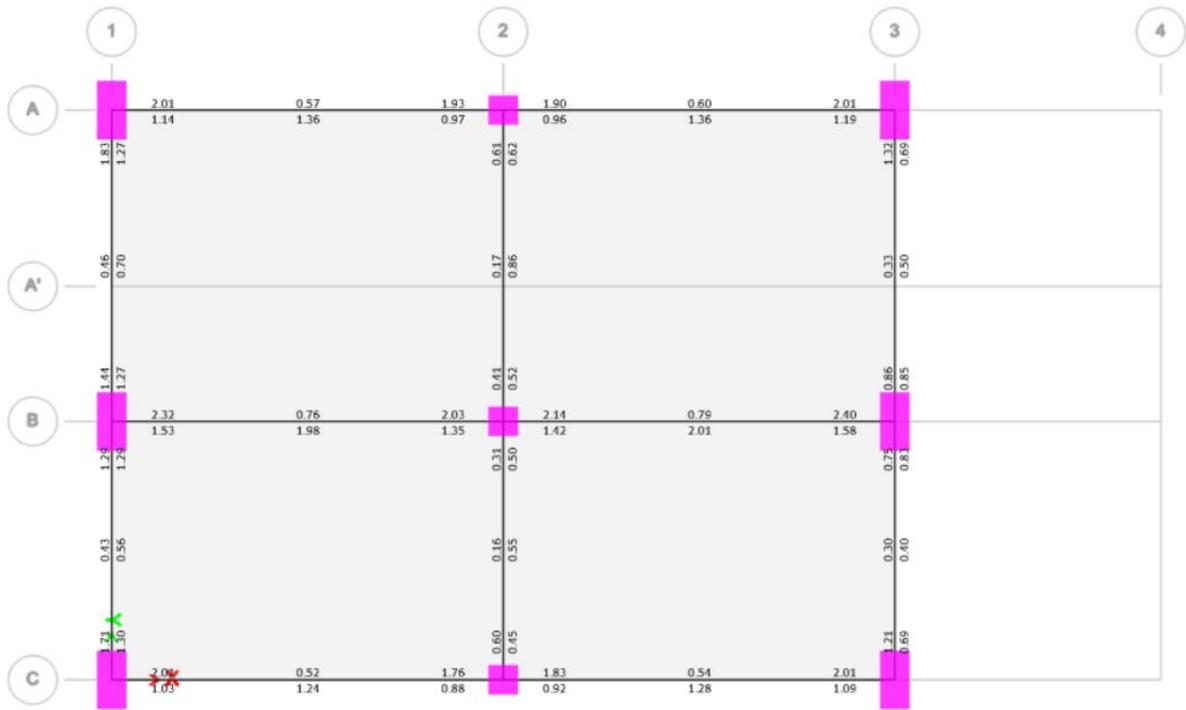


Imagen N° 26: Vigas del segundo piso

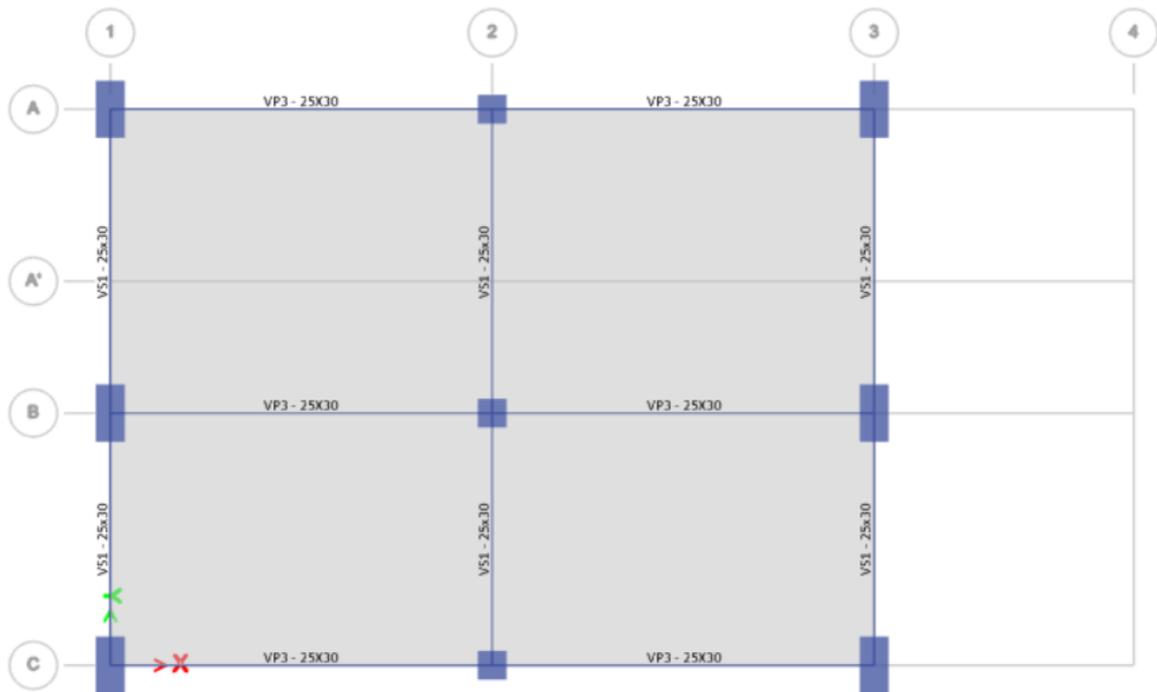
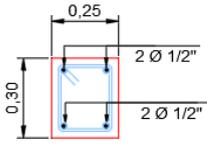
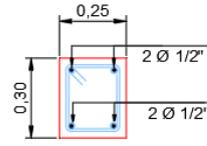


Tabla N° 19: Tabla de vigas, en la tercera planta

CUADRO DE VIGAS - TERCER PISO		
CARACTERÍSTICAS		
NOMBRE	VP3 (25X30)	VS3 (25X30)
DIMENSIONES	0.25x0.30m	0.25x0.30 m
DISTRIBUCION	2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2"	2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2"
AREA DE ACERO	5.07 cm ²	5.07 cm ²
CONFINAMIENTO	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm	☑ Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm

Con los resultados obtenidos del diseño de acero en el ETABS V18 (Imagen N°25), se ha distribuido los aceros, tanto positivo como negativo según la tabla que se muestra arriba.

2.7.3.2. Diseño de Columnas:

Las columnas se han diseñado usando la combinación CARGA ULTIMA combinación amplificada y las cuatro combinaciones consecuentes COMB1, COMB2, COMB3 y COMB4, que incluyen el sismo en X e Y. Esto aplicará para todos los elementos verticales (columnas).

Imagen N° 27: Área de acero en columnas, Pórtico A-A

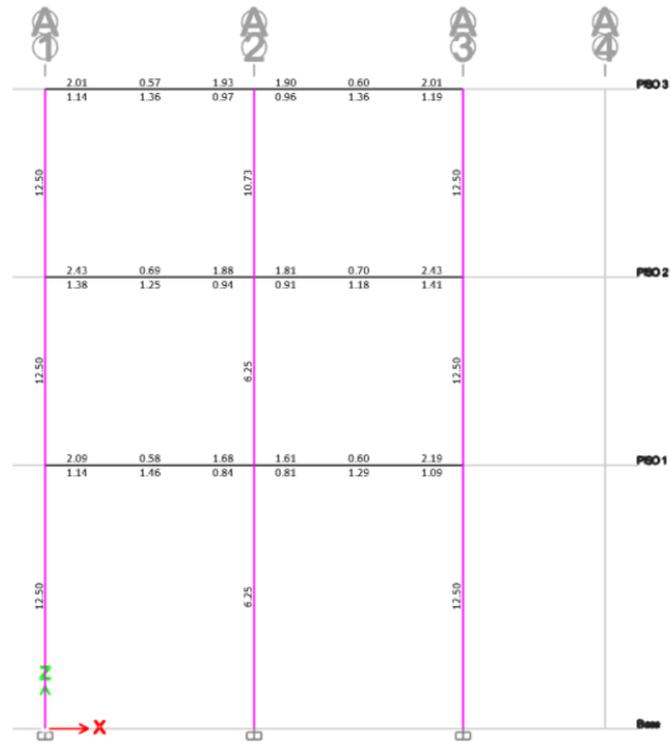


Imagen N° 28: Área de acero en columnas, Pórtico B-B

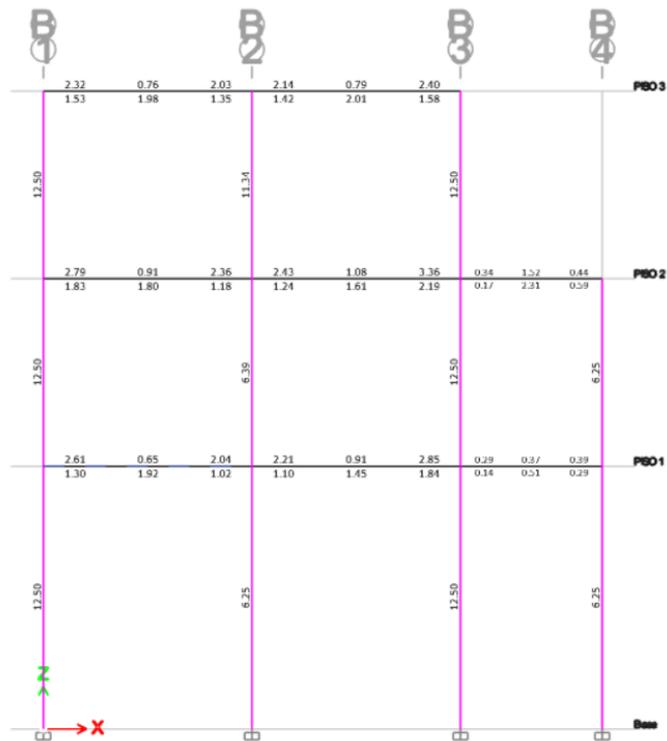


Imagen N° 29: Área de acero en columnas, Pórtico C-C

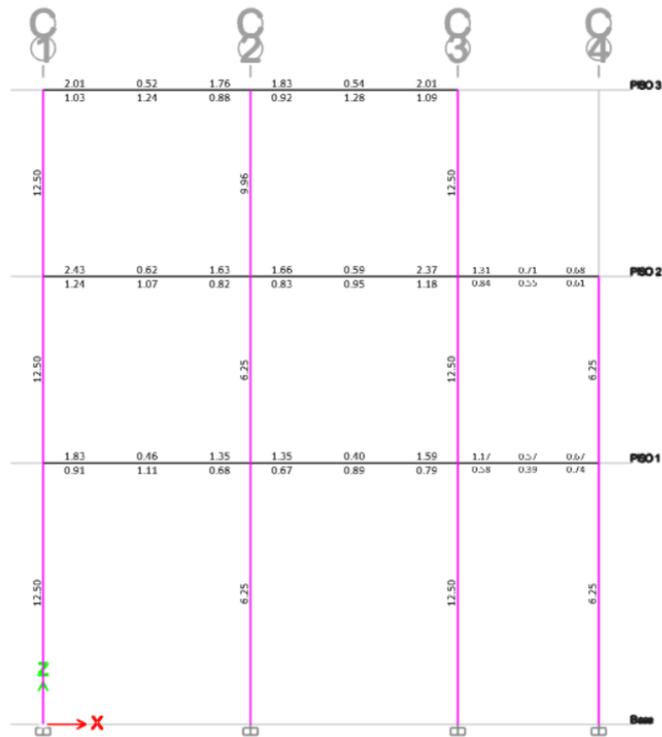


Imagen N° 30: Diagrama de Interacción de la CR1 25X25 con la Combinación Envolvente.

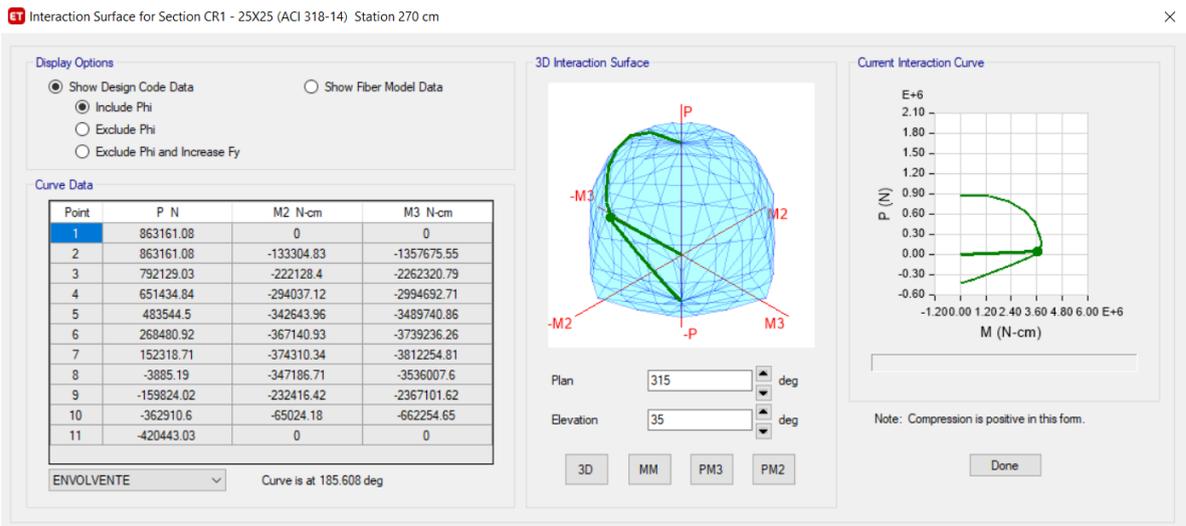


Imagen N° 31: Diagrama de Interacción de la CR2 25X50 con la Combinación Envolvente.

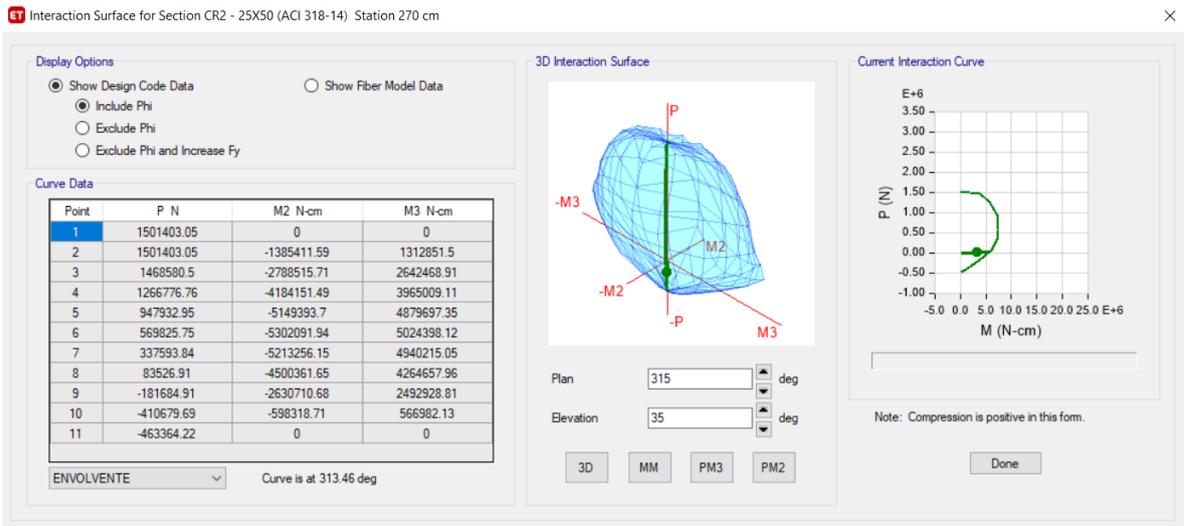
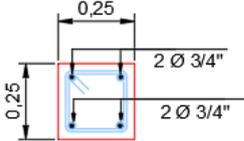
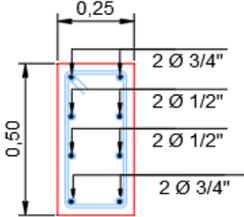


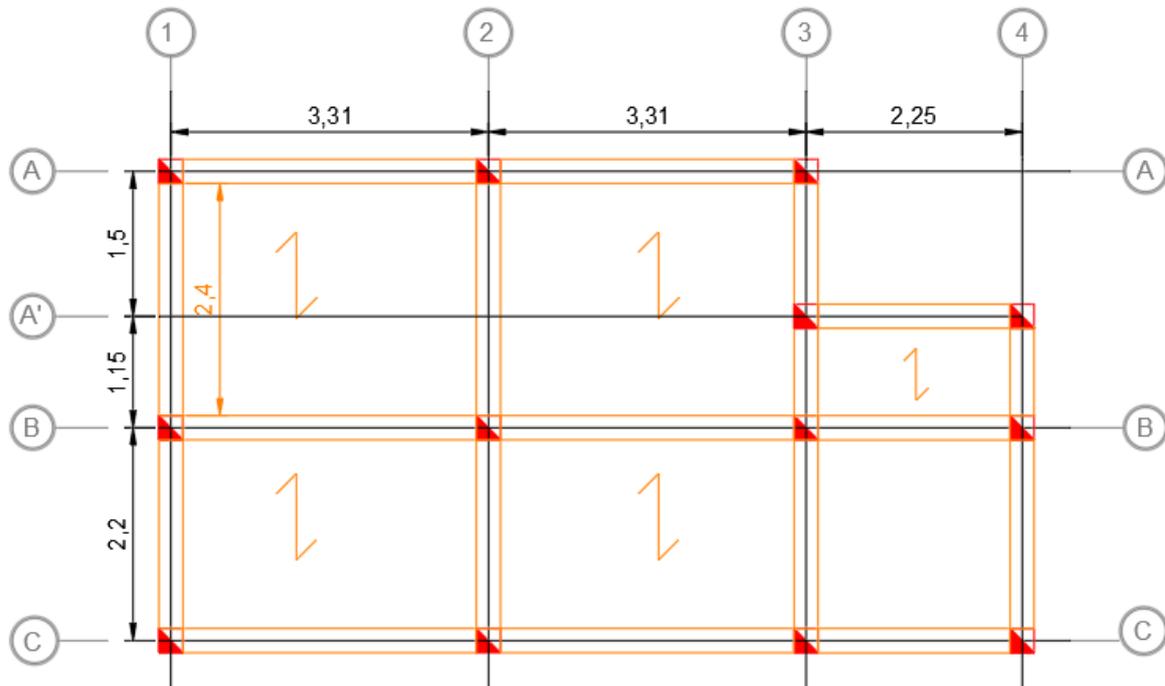
Tabla N° 19: Tabla de columnas.

CUADRO DE COLUMNAS		
CARACTERÍSTICAS		
NOMBRE	C1 (25X25)	C2 (25X50)
DIMENSIONES	0.25x0.25m	0.25x0.50 m
DISTRIBUCION	4 Ø 3/4"	4 Ø 3/4" + 4 Ø 1/2"
AREA DE ACERO	11.40 cm ²	16.47 cm ²
CONFINAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Ø 3/8" : 1 @ 5.0, 3 @ 10.0, 5 @ 15 cm, resto @ 25 cm

Con los resultados obtenidos del diseño de acero en el ETABS V18 (Imágenes N°27, 28 y 29), se ha distribuido los aceros para las columnas en la tabla de arriba.

2.8. DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

Imagen N° 33: Distribución del aligerado en la dirección Y



1. DATOS

$$f_c = 310 \text{ kg/cm}^2$$
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

2. Predimensionamiento

$$e: \frac{L}{25}$$

$$L = 2.4$$

$$h = 0.096$$

Escogemos $h = 0.17 \text{ m}$

2.8.1. Resultados de diseño de acero

Con una altura de $h=17$ cm, para la losa aligerada, se procedió al análisis y diseño en el programa SAFE V.16, dando los siguientes resultados.

Imagen N° 34: Modelado de aligerado en la dirección Y

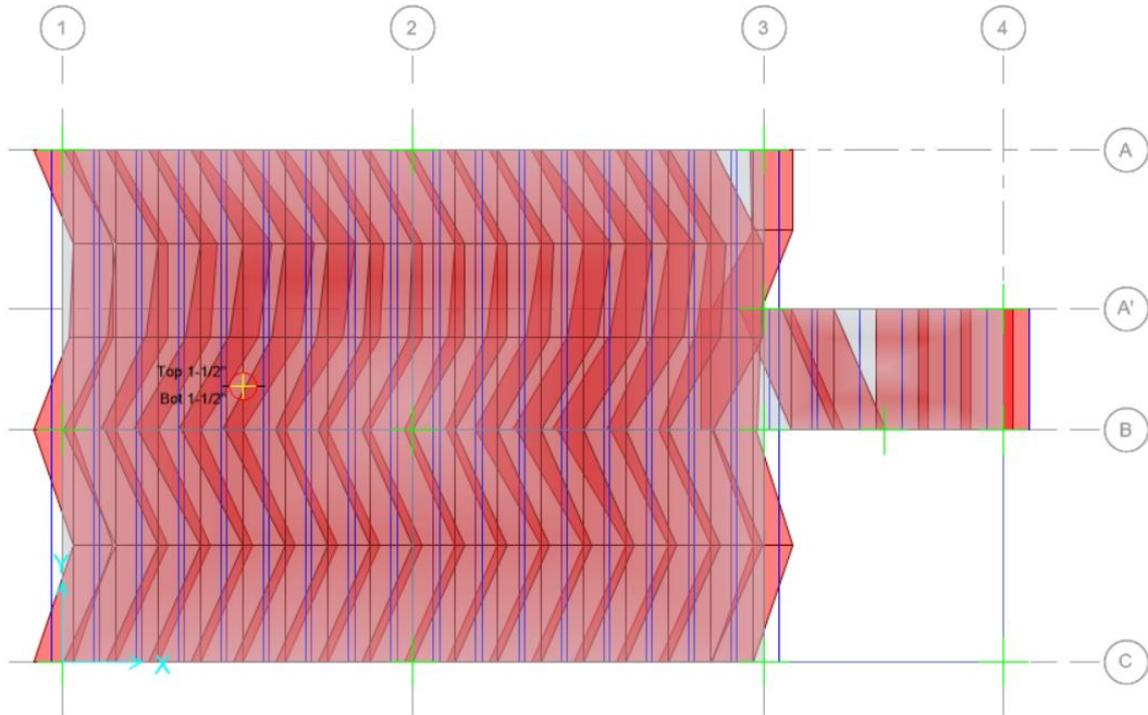


Imagen N° 35: Momentos en el aligerado en la dirección Y

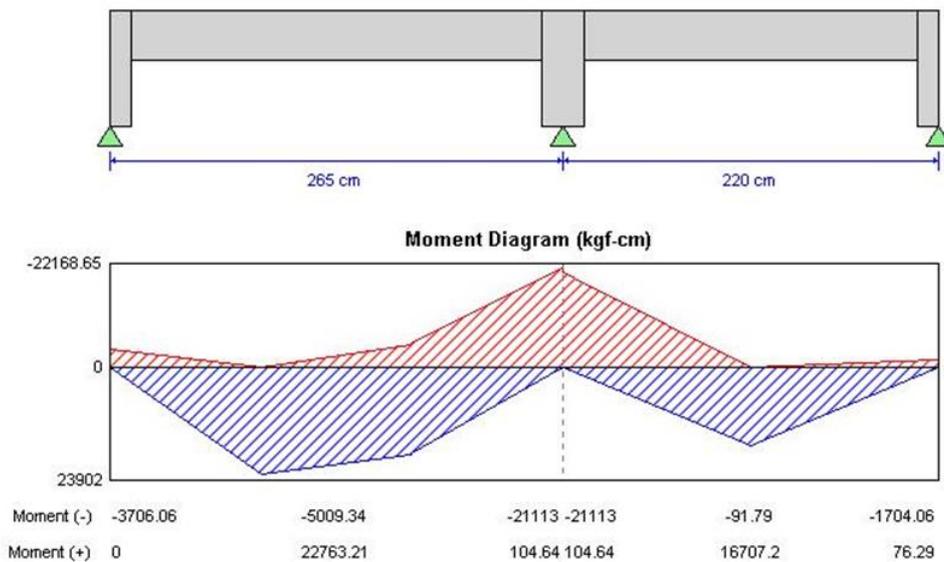
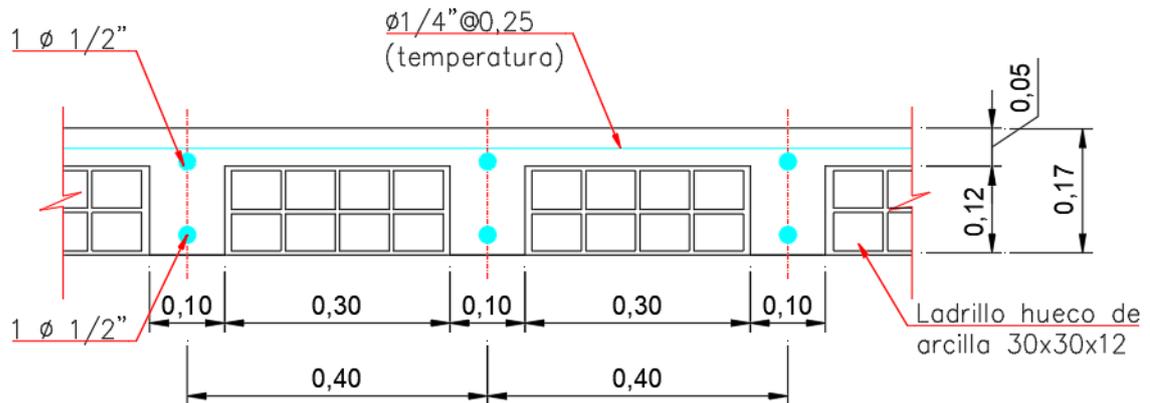


Imagen N° 36: Distribución de aceros del aligerado en la dirección Y



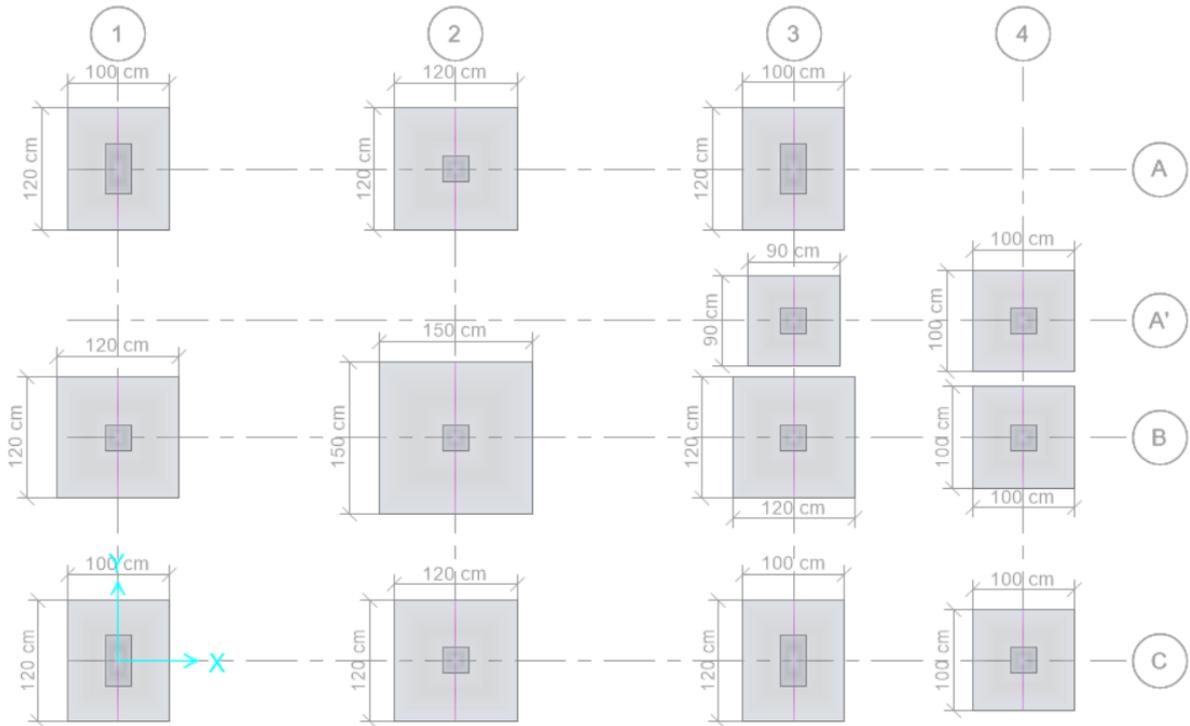
Con los resultados obtenidos del diseño de acero en el SAFE V16 (Imágenes N°34), se ha distribuido los aceros en el aligerado de $h=17$ cm, con una 1 barra de acero de 1/2" para los momentos positivos y otra barra de acero de 1/2" para los momentos negativos.

2.9. DISEÑO DE CIMENTACIONES

2.9.1. Geometría del modelo

Se plante la siguiente geometría con zapatas de altura $h=0.50\text{m}$.

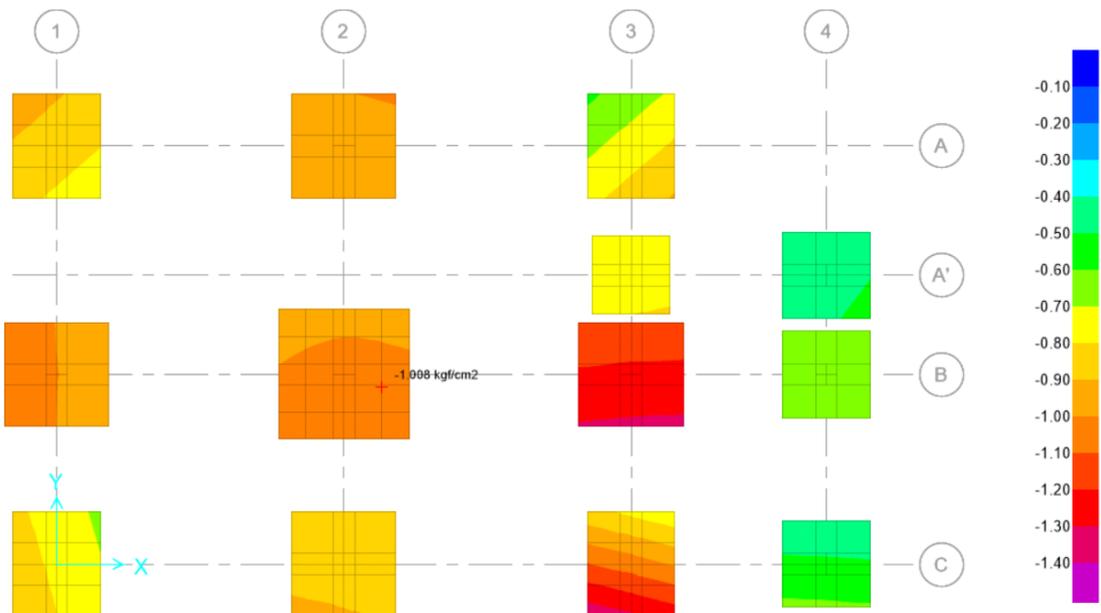
Imagen N° 37: Distribución de las Zapatas



2.9.2. Presiones en el Suelo – Chequeo por Efecto de la CARGA DE SERVICIO

Las presiones no deben exceder la capacidad portante del Suelo $q_a = 1.53 \text{ kg/cm}^2$. Se muestra el diagrama de presiones del suelo en kg/cm^2 . Este chequeo se hace con CARGA DE SERVICIO.

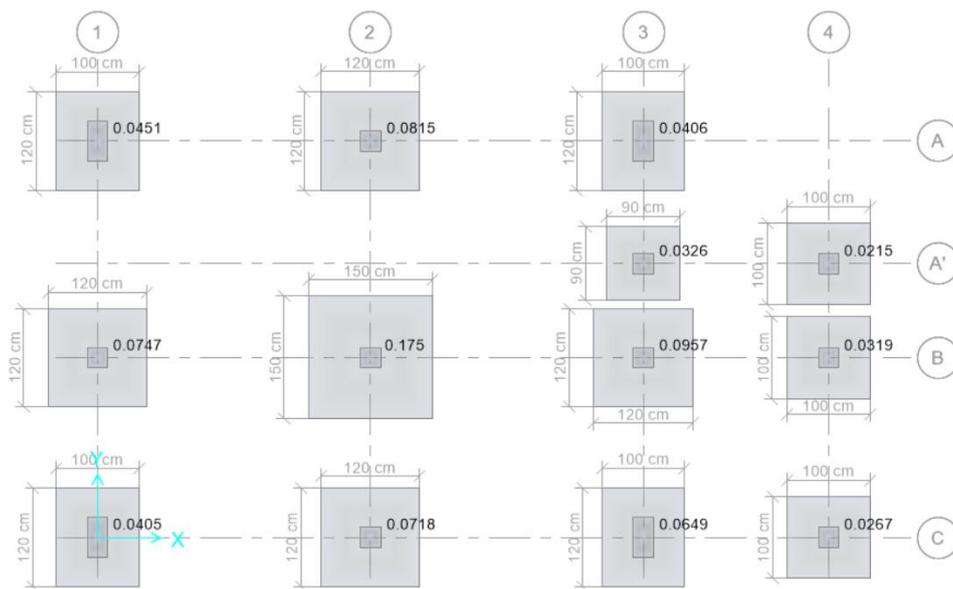
Imagen N° 33: Verificación de Presiones de suelo



2.9.3. Chequeo por Punzonamiento

La relación de la Cortante Actuante/ Cortante Resistente no tiene que ser mayor que la unidad. En el modelo todos los puntos de apoyo de la columnas nos superar al cortante resistente. La altura de la zapata es de 50cm.

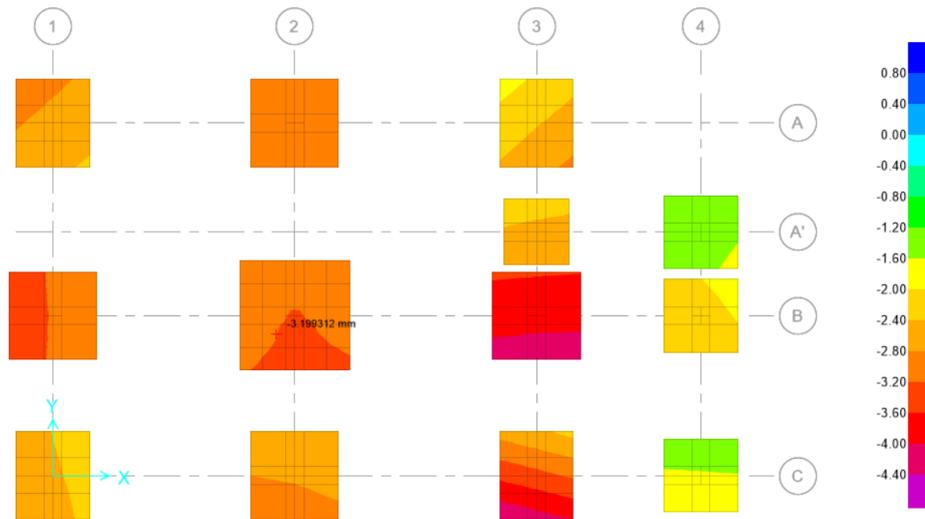
Imagen N° 34: Verificación por Punzonamiento



2.9.4. Chequeo por Asentamientos diferenciales

Los desplazamientos para el caso del asentamiento se harán con la CARGA DE SERVICIO

Imagen N° 34: Asentamientos diferenciales

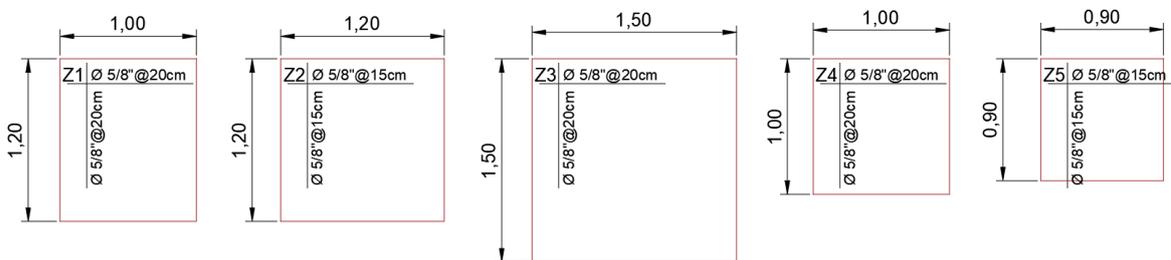


2.9.5. Resultados del Diseño de Acero

El cálculo del acero se ha realizado con la Combinación ENVOLVENTE=CARGA VIVA + CARGA ULTIMA

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del diseño de zapatas de la edificación.

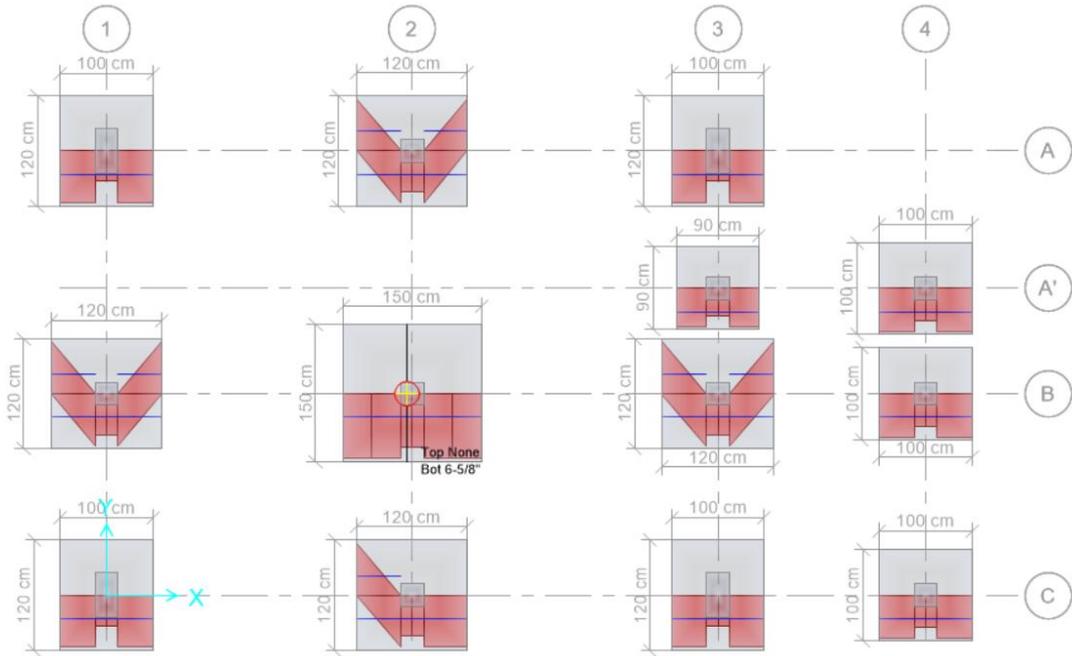
Imagen N° 35: Distribución de aceros.



Por criterio se ha decidido uniformizar la distribución de los aceros, es decir que tanto para el lado longitudinal, como para el transversal las varillas que se van a colocar serán de 5/8", espaciadas cada 20cm y cada 15cm, según la imagen N°35.

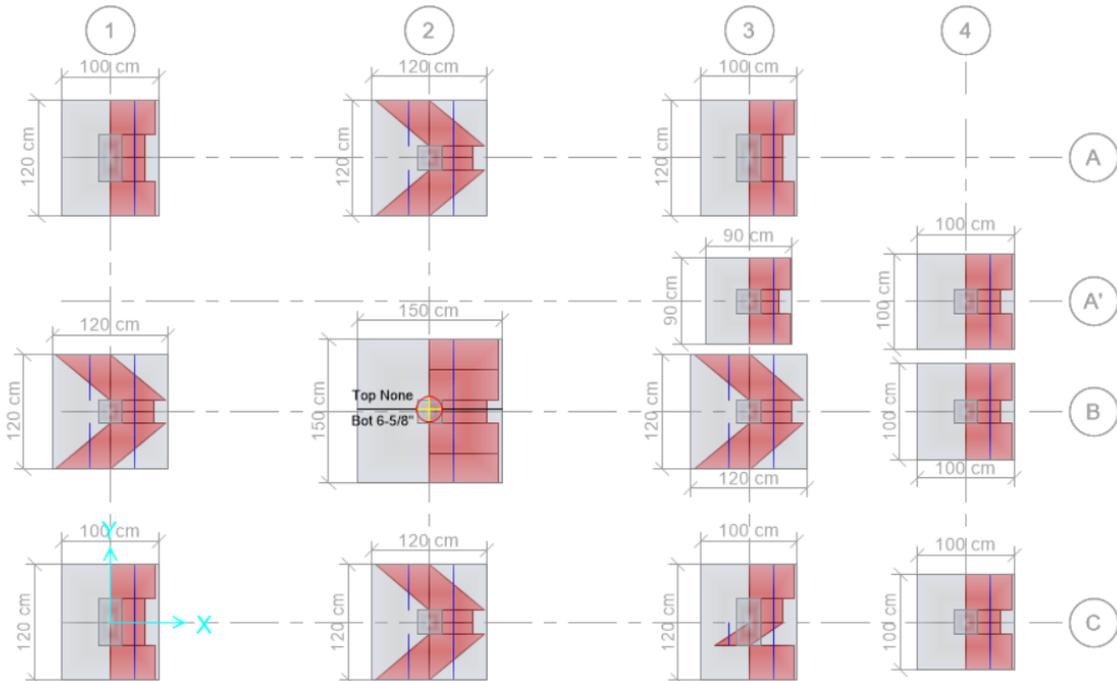
2.9.5.1. Acero Longitudinal

Imagen N° 36: Acero Longitudinal

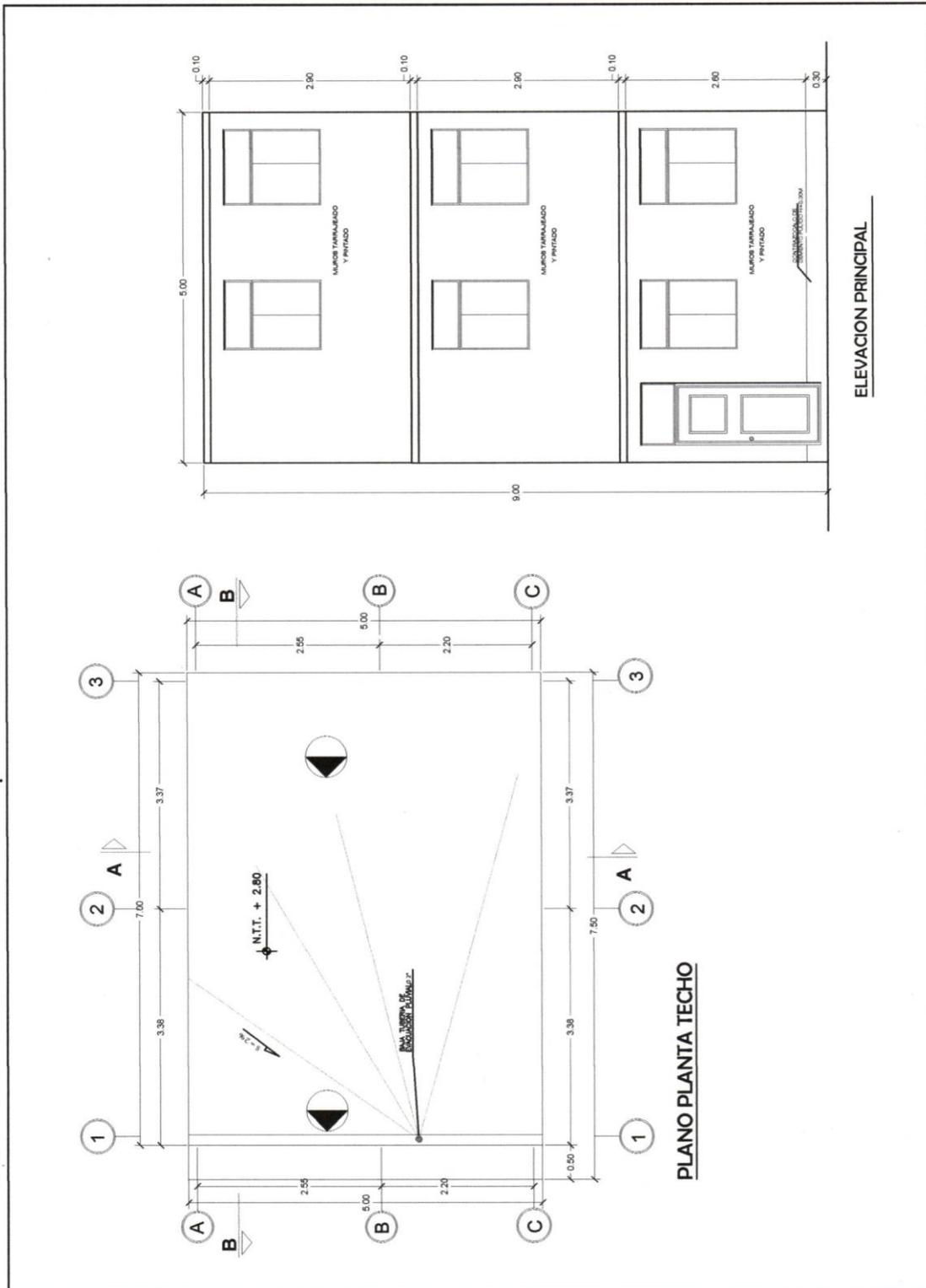


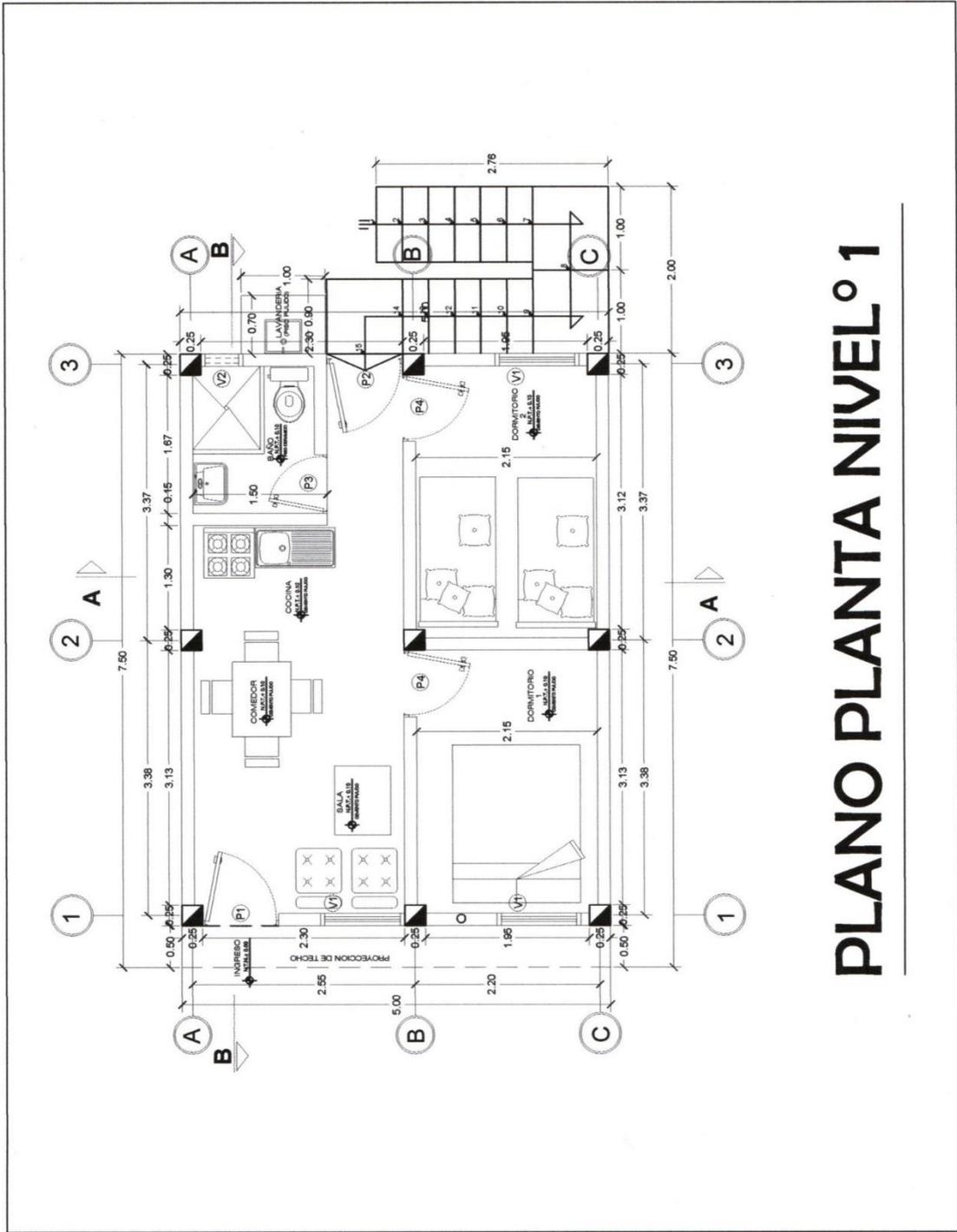
2.9.5.2. Acero Transversal

Imagen N° 34: Acero Transversal

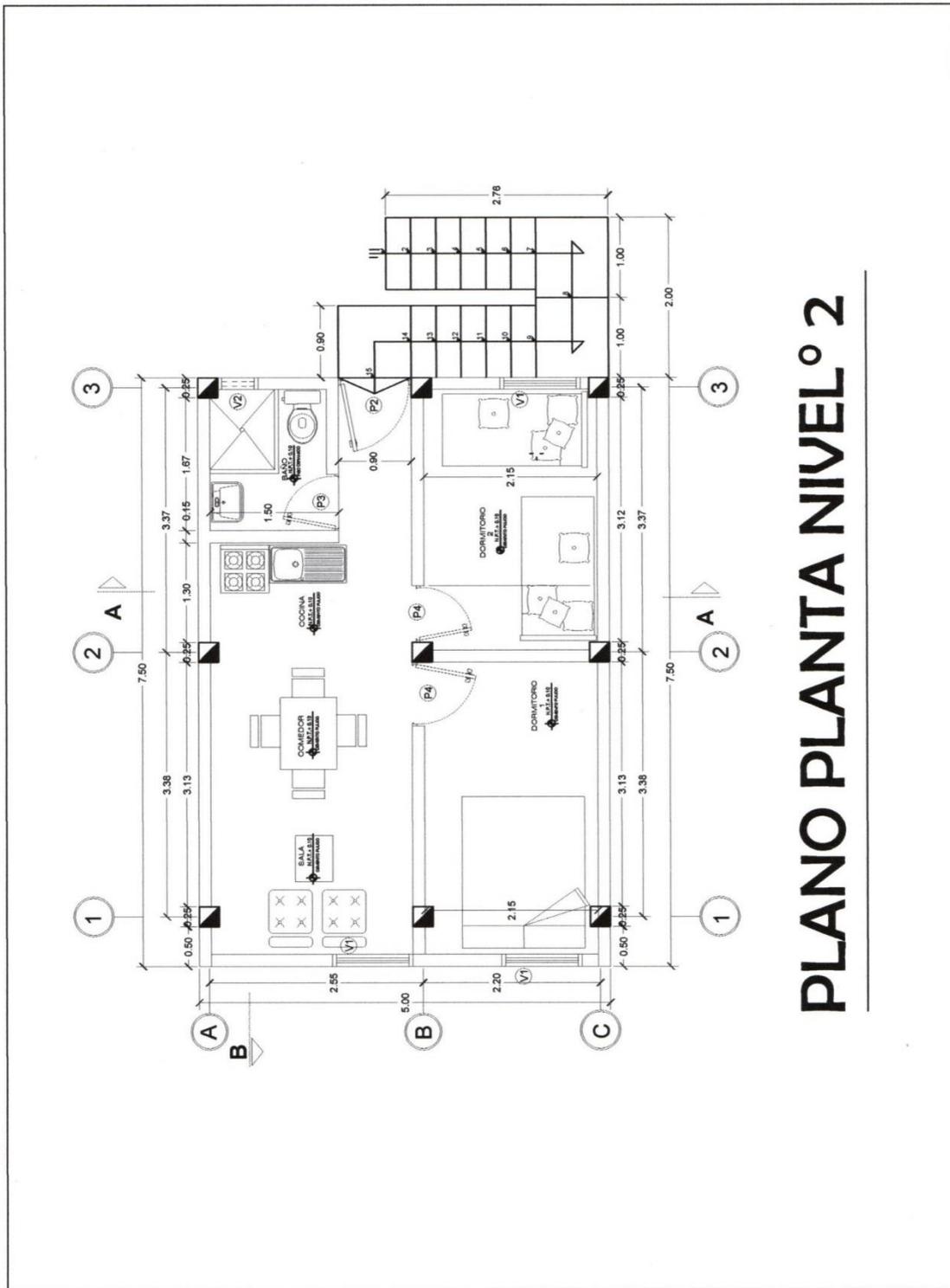


PLANOS

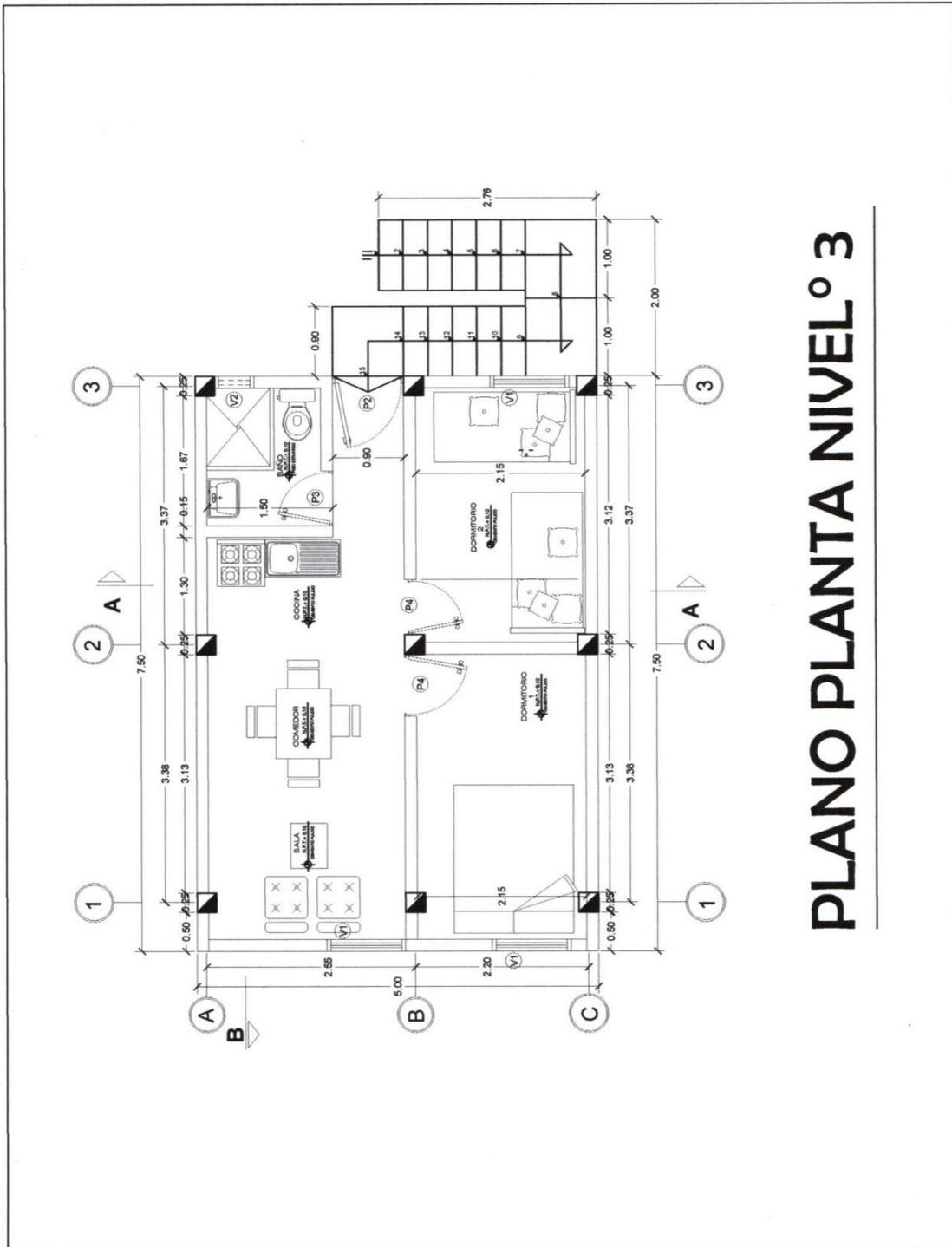




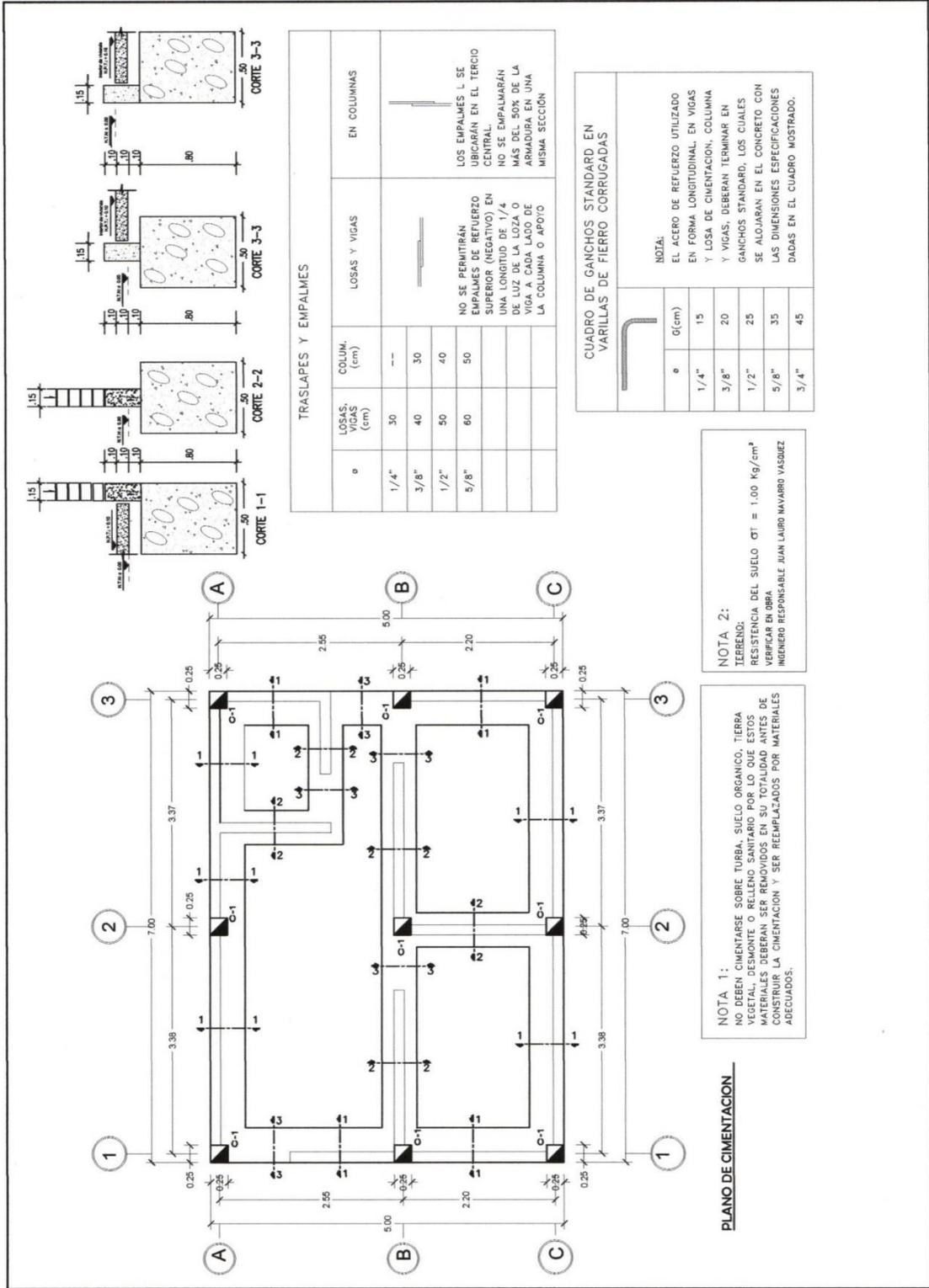
PLANO PLANTA NIVEL° 1



PLANO PLANTA NIVEL° 2



PLANO PLANTA NIVEL° 3



TRASLAPES Y EMPALMES

LOSAS, VIGAS (cm)	COLUM. (cm)	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS
1/4"	30	---	---
3/8"	40	---	---
1/2"	50	---	---
5/8"	60	---	---

NO SE PERMITIRÁN EMPALMES DE REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOZA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO.

LOS EMPALMES L SE UBICARÁN EN EL TERCIO CENTRAL. NO SE EMPALMARÁN MÁS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCIÓN.

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

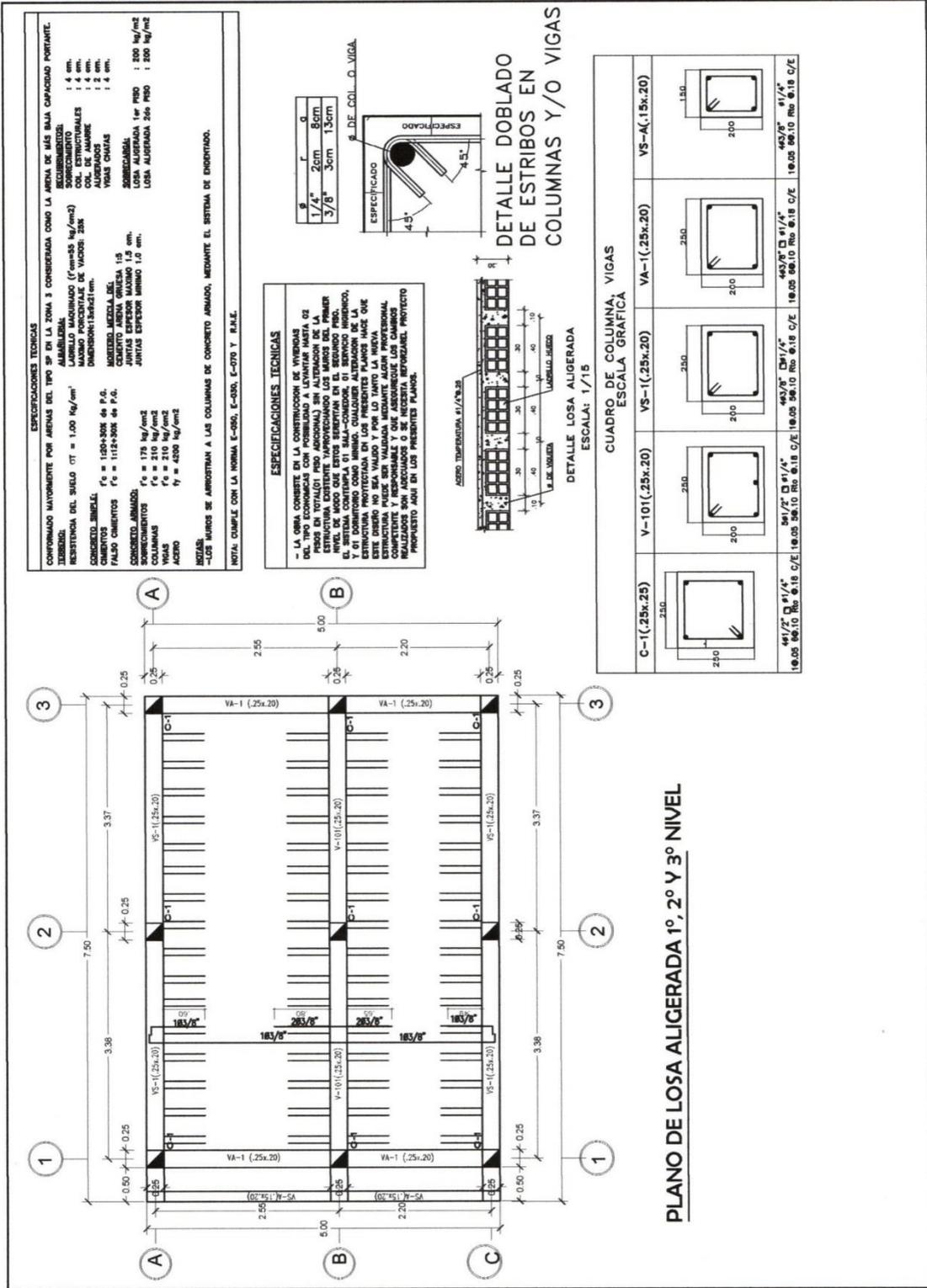
Ø	Ø (cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

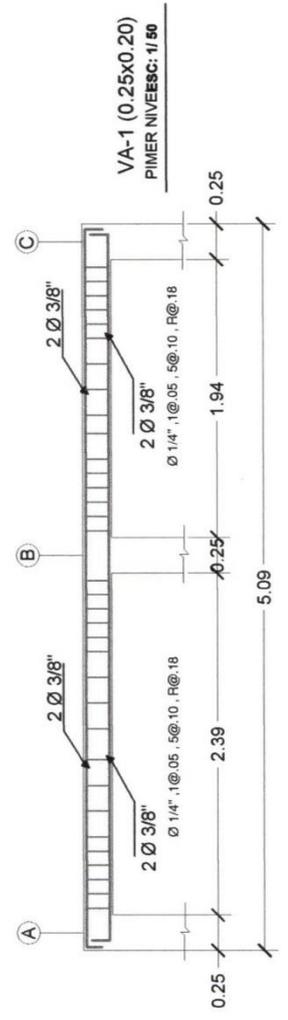
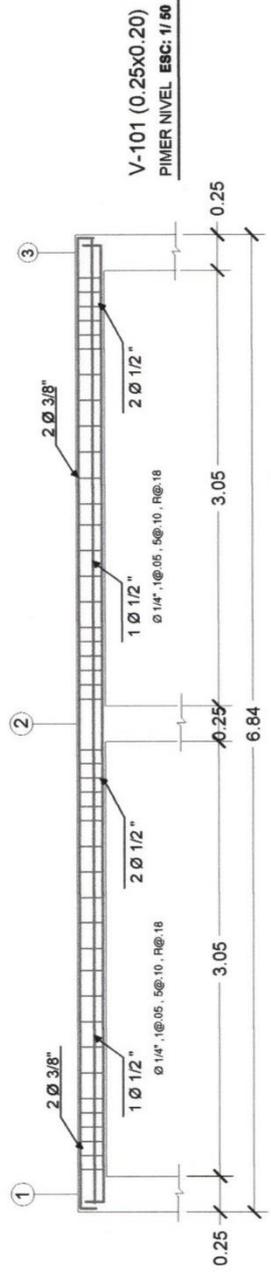
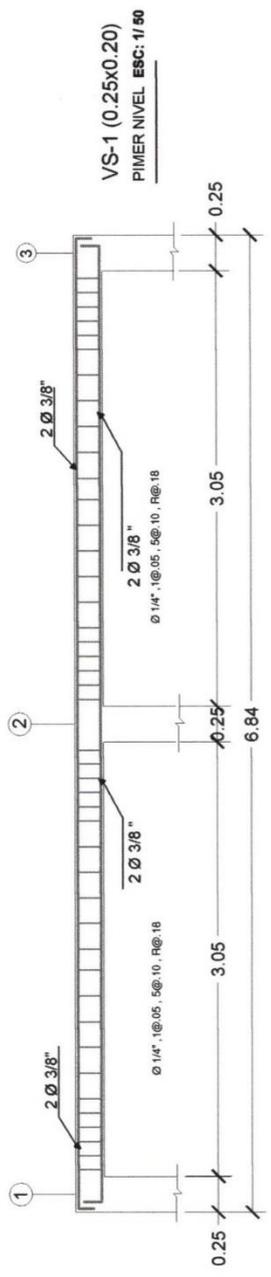
NOTA:
 EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACIÓN, COLUMNA Y VIGAS, DEBERÁN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARÁN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICACIONES DADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.

NOTA 2:
 TERRENO:
 RESISTENCIA DEL SUELO $\sigma_T = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$
 VERIFICAR EN OBRA
 INGENIERO RESPONSABLE JUAN LAURO NAVARRO VASQUEZ

NOTA 1:
 NO DEBEN CIMENTARSE SOBRE TURBA, SUELO ORGANICO, TIERRA VEGETAL, DESMONTE O RELLENO SANITARIO POR LO QUE ESTOS MATERIALES DEBERÁN SER REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD ANTES DE CONSTRUIR LA CIMENTACIÓN Y SER REEMPLAZADOS POR MATERIALES ADECUADOS.

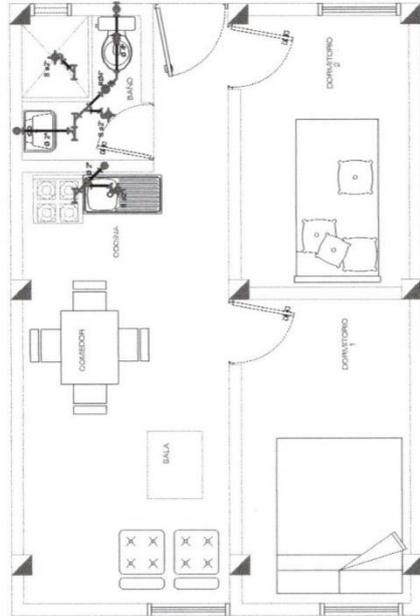
PLANO DE CIMENTACION



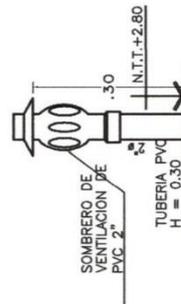


DETALLE DE ACERO EN VIGAS

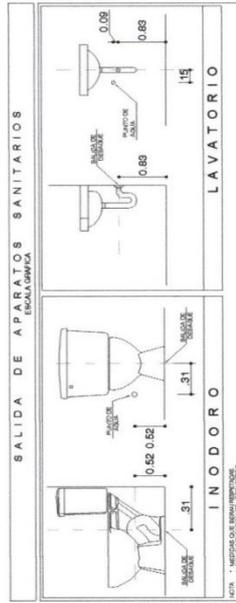
PLANO INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGUE



LEYENDA DESAGUE	
BLOQUE	DESCRIPCIÓN
—	TUBERIA DE DESAGUE PVC
- - -	TUBERIA DE VENTILACION PVC
⊕	TEE SIMPLE
⊕	SUMIDERO
⊕	CODO 45°
⊕	TAPON HEMBRA
⊕	TEE SUBE
⊕	TEE BAJA
⊕	CODO 90° SUBE
⊕	CODO 90° BAJA
⊕	TRAMPA "P"
RR	REGISTRO ROSCADO EN PISO
CR	CAJA DE REGISTRO
⊕	TEE SANITARIA

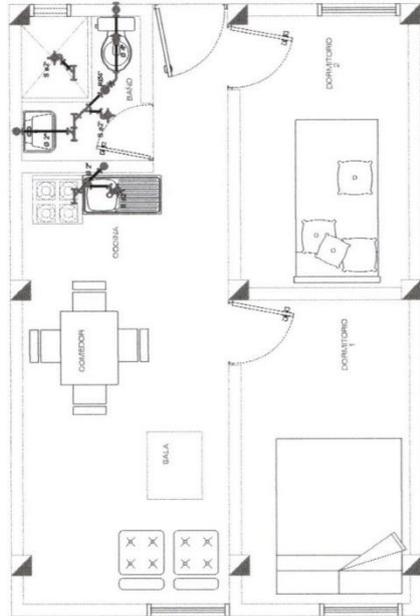


DET. SOMBRERO VENT.
ESCALA GRAFICA

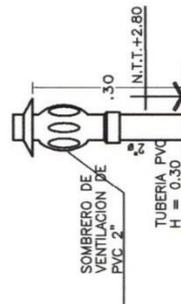


ESPECIFICACIONES TECNICAS - DESAGUE	
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN DE P.V.C. SAL
-	LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE P.V.C. SAL
-	LAS VENTILACION TERMINARA EN SOMBRERO DE VENTILACION A + .30 S.N.T.
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE DE 4" Y MAYORES TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1%
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE MENORES A 4" TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1.5%
-	LAS TUBERIAS DE VENTILACION TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1% CORRESPONDIENTE
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE SIN INDICACION SERAN DE 2", DEL MATERIAL CORRESPONDIENTE EN SERVICIO EL SISTEMA. LAS TUBERIAS DEBEN SER PRUBADOS DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

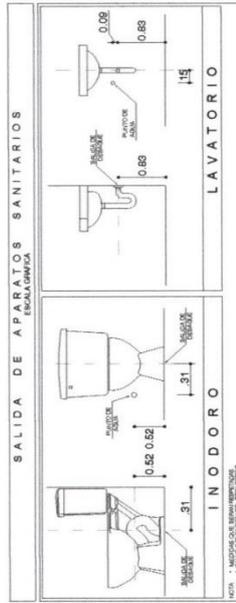
PLANO INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGUE - 2º V 3º NIVEL



LEYENDA DESAGUE	
BLOQUE	DESCRIPCIÓN
—	TUBERIA DE DESAGUE PVC
- - -	TUBERIA DE VENTILACION PVC
⊕	TEE SIMPLE
⊕	SUMIDERO
⊕	CODO 45°
⊕	TAPON HEMBRA
⊕	TEE SUBE
⊕	TEE BAJA
⊕	CODO 90° SUBE
⊕	CODO 90° BAJA
⊕	TRAMPA "P"
RR	REGISTRO ROSCADO EN PISO
CR	CAJA DE REGISTRO
⊕	TEE SANITARIA

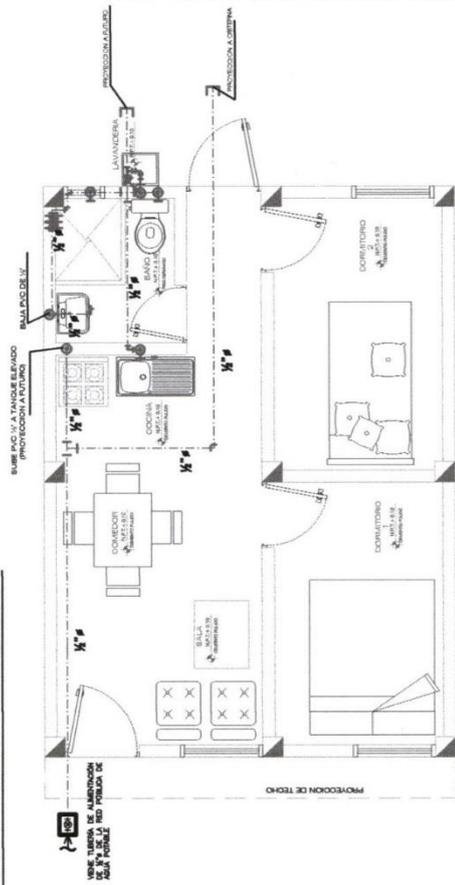


DET. SOMBRERO VENT.
ESCALA GRAFICA

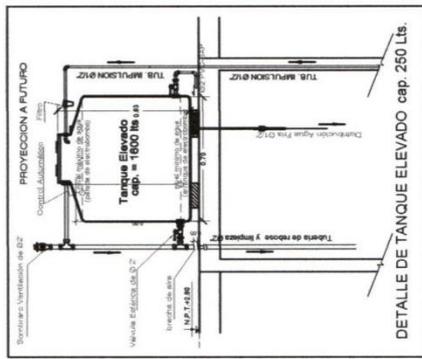


ESPECIFICACIONES TECNICAS - DESAGUE	
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN DE P.V.C. SAL
-	LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE P.V.C. SAL
-	LA VENTILACION TERMINARA EN SOMBRERO DE VENTILACION A + .30 S.N.T.
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE DE 4" Y MAYORES TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1%
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE MENORES A 4" TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1.5%
-	LAS TUBERIAS DE VENTILACION TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1%.
-	LAS TUBERIAS DE DESAGUE SIN INDICACION SERAN DE 2", DEL MATERIAL CORRESPONDIENTE EN SERVICIO EL SISTEMA. LAS TUBERIAS DEBEN SER PRUBADAS DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

PLANO INSTALACIONES SANITARIA - AGUA



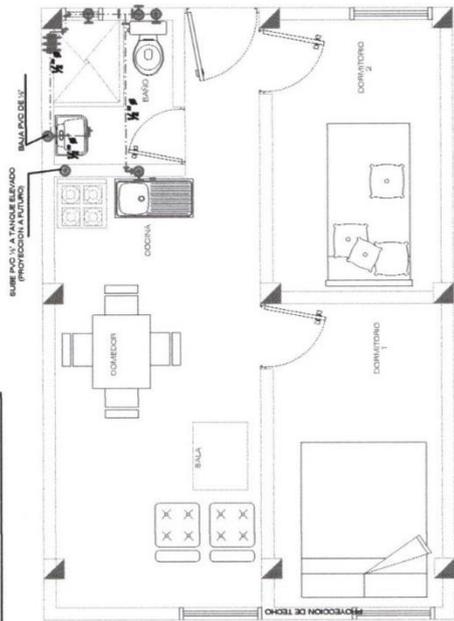
LEYENDA - AGUA	
BLOQUE	DESCRIPCIÓN
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	TEE
	CODO 90°
	TEE SUBE
	TEE BAJA
	CODO 90° SUBE
	CODO 90° BAJA
	MEDIDOR
	VÁLVULA ESFÉRICA



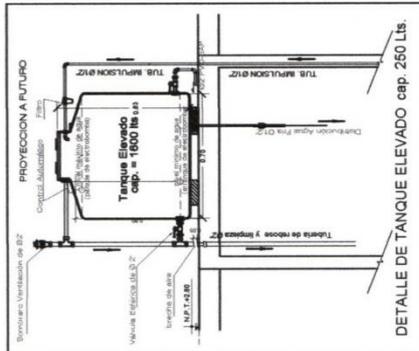
DETALLE DE TANQUE ELEVADO cap. 250 Lts.

- ESPECIFICACIONES TECNICAS - AGUA**
1. LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA SERAN DE PVC SAL - PRESION Y SE UNIRAN CON PEGAMENTO ESPECIAL.
 2. LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE PVC SAL PARA 150 PSI E IRAN ENTRE UNIONES UNIVERSALES DE PVC SAL, SE USARAN ADAPTADORES SEGUN DETALLE.
 3. EN TODOS LOS PUNTOS O SALIDAS DE AGUA PARA APARATO SANITARIO EL ACCESORIO DE AGUA CUYO DIAMETRO NO SE INDICA SERAN 1/2" ø.
 4. SE RELIZARAN PRUEBAS DE CARGA DE TUBERIAS, CON BOMBA DE MANO, DEBIENDO SOPORTAR UNA PRESION 100 PSI POR 30 MINUTOS.
 5. CONSULTAR ESPECIFICACIONES EN DETALLE EN EL PLEGO DE MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS QUE FORMA PARTE DEL PRESENTE PROYECTO.

PLANO INSTALACIONES SANITARIA - AGUA - 2º V 3º NIVEL



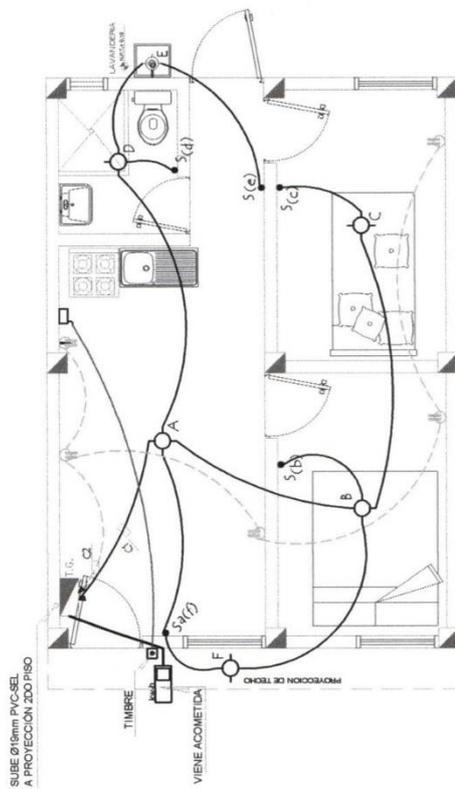
LEYENDA - AGUA	
BLOQUE	DESCRIPCIÓN
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	TEE
	CODO 90°
	TEE SUBE
	TEE BAJA
	CODO 90° SUBE
	CODO 90° BAJA
	MEDIDOR
	VÁLVULA ESFÉRICA



DETALLE DE TANQUE ELEVADO cap. 250 Lbs.

ESPECIFICACIONES TECNICAS - AGUA	
1.	LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA SERAN DE PVC SAL - PRESION Y SE UNIRAN CON PEGAMENTO ESPECIAL.
2.	LAS VALVULAS DE CIERRE SERAN DE PVC SAL PARA 150 PSI E IRAN ENTRE UNIONES UNIVERSALES DE PVC SAL, SE USARAN ADAPTADORES SEGUN DETALLE.
3.	EN TODOS LOS PUNTO O SALIDAS DE AGUA PARA APARATO SANITARIO EL ACCESORIO EMPOTRADO A PARED, SERA DE Fc. G40.
4.	LAS TUBERIAS DE AGUA CUYO DIAMETRO NO SE INDICA SERAN 1/2" ø.
5.	SE RELIZARAN PRUEBAS DE CARGA DE TUBERIAS, CON BOMBA DE MANO, DEBIENDO SOPORTAR UNA PRESION 100 PSI POR 30 MINUTOS.
6.	CONSULTAR ESPECIFICACIONES EN DETALLE EN EL PLEGO DE MEMORIA DESCRIPTIVA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS QUE FORMA PARTE DEL PRESENTE PROYECTO.

PLANO INSTALACIONES ELECTRICAS 1° NIVEL



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.- CONDUCTORES LOS CIRCUITOS DOMESTICOS Y ALUMBRADO GENERAL, SERAN DE CABLE ALUMBRADO (CABLE DE CONDUCTORES) CON AISLAMIENTO DE MATERIAL INSULANTE TIPO PVC DE CALIDAD 0.25mm² COMO MINIMO. LAS CONDUCCIONES SERAN DE CALOR INTERIORE PARA CALOR FRIO.
 - 2.- TUBOS SERAN DE PVC CLASIFICADO DE PUNTO DE FUSION PARA CABLES DE 1000V PARA CONDUCTORES Y ALUMBRADOS, EL DIAMETRO SERA DE 16mm PVC-L.
 - 3.- ACCESORIOS PARA LAS MARCHAS, TUBOS COMO INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, ETC. SERAN CON PLACA DE TEMPORALIZACION DE COLOR MARFIL.
 - 4.- TUBERIAS DE DIFUSION MATERIAL DE PVC DE ALTA RESISTENCIA Y DIFUSION IMPERMEABLE, INTERRUPTORES AUTOMATICOS TIPO 10 AMPERES CONECTADOS EN EL PUNTO DE PARTIDA, INTERRUPTORES DE CALOR INTERIORE PARA CALOR FRIO.
 - 5.- CABLE PARA LOS CIRCUITOS DOMESTICOS Y ALUMBRADOS SERAN DE PVC.
 - 6.- LA CABLE NEUTRALIZACION SERA CONECTADA EN EL PUNTO DE UNION PVC-L 2 EN EL PUNTO DE UNION CON UN TUBO DE 16mm CON TUBO DE 16mm.
 - 7.- LAS ALUMBRADAS SERAN EN LA LETRA DE IDENTIFICACION EN OTRA EL CONECTOR, CONECTAR LAS ALUMBRADAS CON EL INTERRUPTOR.

SIMBOLO	LEYENDA - ELECTRICAS	DESCRIPCION	ALTIMETRIA	CAJA
		TUBO INTERIORE EN TUBO 16mm		
		TUBO DE DIFUSION EN PVC		
		EL P. DE UNION ENTRE EL P. DE CONDUCTORES		
		SALIDA ALUMBRADO DE TUBO ALUMBRADO 15W		8
		SALIDA DE ALUMBRADO TIPO INTERRUPTOR AUTOMATICO 15A	2.00	8
		INTERRUPTOR DE CALOR INTERIORE DE 10 AMPERES	1.00	8
		TOMACORRIENTE UNIPOLAR DOBLE C/ UNIDA A TIERRA	0.40	8
		TOMACORRIENTE UNIPOLAR DOBLE C/ UNIDA A TIERRA	0.40	8
		INTERRUPTOR GENERAL	1.00	8
		INTERRUPTOR DE CALOR (10-15)		CONDUCTOR
		TUBO		
		INTERRUPTOR AUTOMATICO		
		INTERRUPTOR GENERAL PROTECTORES A FUSION		

ITEM	DESCRIPCION	ABSCARGA max/m ²	EL (A)	EL (V)	EL (W)
1.00	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	35 X 25	875.00	1.00	875.00
2.00	CARGA FUTURA	200 PISO	1000.00	1.00	1000.00
	CARGA TOTAL				1875.00

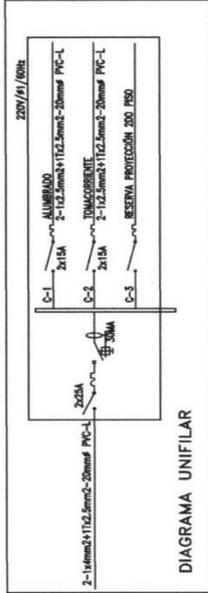


DIAGRAMA UNIFILAR

