



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS**

**ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES,
APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE
CHOTA – CAJAMARCA**

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

Autor:

Bach. Agip Bueno Luis Alberto
<https://orcid.org/0000-0002-8253-7623>

Asesor:

Dr. Muñoz Pérez Sócrates Pedro
<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

**Pimentel – Perú
2024**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, egresado (s) del Programa de Estudios de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que autor del trabajo titulado:

"ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA"

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Agip Bueno Luis Alberto	DNI: 46232733	
-------------------------	---------------	---

Pimentel, 10 de Mayo de 2024.

REPORTE DE SIMILITUD TURINITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

AGIP BUENO.pdf

AUTOR

AGIP BUENO

RECuento de palabras

10786 Words

RECuento de caracteres

55251 Characters

RECuento de páginas

40 Pages

Tamaño del archivo

612.9KB

Fecha de entrega

Jun 30, 2024 7:07 PM GMT-5

Fecha del informe

Jun 30, 2024 7:08 PM GMT-5

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Resumen

**ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES,
APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA**

Aprobación del jurado

ING. RUIZ SAAVEDRA NEPTON DAVID

Presidente del Jurado de Tesis

ING. MEDRANO LIZARZABURU EITHEL YVAN

Secretario del Jurado de Tesis

ING. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, salud, a mis padres, hermanos, y sobrinos, así mismo brindarme la sabiduría necesaria para fortalecer mi corazón, alma y mente. Por haberme puesto en el camino tantas personas valiosas que han sido mi soporte y compañía durante todos estos años, para poder lograr mis objetivos.

A mis padres: **LUIS ANTONIO AGIP BUSTAMANTE, MARÍA ELENA BUENO DELGADO**, que con su esfuerzo y trabajo constante han hecho posible mi superación y proyecto de vida a mis hermanos **PIERRE, KATHYA, Y GIANELLA**, a mi sobrino **THIAGO Y BRUNA** y de esta manera impulsarlos a que logren sus objetivos y algún día verlos realizados profesionalmente, gracias por existir en mi vida.

A la **Universidad Señor de Sipán**, por haberme dado la oportunidad de lograr ser un profesional.

Luis Alberto Agip Bueno (Lab).

Agradecimientos

A DIOS TODO PODEROSO.

A los diversos autores e ingenieros que, a través de sus publicaciones y valiosos aportes, me brindaron la suficiencia intelectual adecuada para la culminación del presente proyecto; y a todas aquellas personas que de una y otra manera contribuyeron a la culminación de esta tesis.

A LA UNIVERSIDAD.

Agradecer a la Universidad Señor de Sipán, a la prestigiosa Escuela Profesional de Ingeniería Civil y a toda su plana docente que a lo largo de la carrera nos brindaron sus conocimientos y experiencias.

A MI FAMILIA.

A aquellas personas que tanto apoyo y que estuvieron en el lugar y tiempo adecuado, que me mostraron su apoyo, apoyo y cariño incondicional.

Luis Alberto Agip Bueno (Lab).

Índice

Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Índice de tablas.....	8
Índice de figuras.....	9
Índice de fórmulas.....	10
Resumen.....	11
Abstract.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Hipótesis.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	23
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	23
2.2. Variables, Operacionalización.....	23
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	26
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	27
2.6. Criterios éticos.....	28
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1. Resultados.....	29
3.2. Discusión.....	41
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
4.1. Conclusiones.....	46
4.2. Recomendaciones.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS.....	53

Índice de tablas

Tabla I - Operacionalización de la variable.....	24
Tabla II - Capacidad portante y coeficiente de balasto del EMS.....	29
Tabla III - Cantidad de cortante asumido por los elementos.....	32
Tabla IV - Verificación de Irregularidad de rigidez Dir. XX.....	33
Tabla V - Verificación de irregularidad de resistencia en las direcciones X e Y.....	34
Tabla VI - Ratios de irregularidad de torsión aplicando sismo estático y dinámico X e Y.....	34
Tabla VII - Verificación de esquinas entrantes.....	35
Tabla VIII - Parámetros y requisitos generales.....	36
Tabla IX - Fuerza cortante estático equivalente vs modal espectral.....	37
Tabla X - Períodos y masas participativas de los modos de vibración.....	38
Tabla XI - Fuerza cortante estática, dinámica y factor de escala.....	39
Tabla XII - Máximos desplazamientos y distorsiones en la dirección X-X e Y-Y.....	40

Índice de figuras

Figura 1. Flujo de procedimientos a seguir en la investigación.....	27
Figura 2. Zonas proyectada a mejorar capacidad portante de suelo.....	30
Figura 3. Nomenclatura de los elementos estructurales.....	31
Figura 4. Rigidez por piso dirección X e Y.....	33
Figura 5. Control de ratios torsionales según NTE030-2018 y ASCE 7/16.....	35
Figura 6. Espectro de respuesta de aceleraciones X e Y.....	39
Figura 7. Desplazamientos absolutos en la dirección X e Y.....	40
Figura 8. Distorsiones en la dirección X e Y.....	41

Índice de fórmulas

Ecuación 1. Cálculo del cortante basal.....	36
Ecuación 2. Cálculo del momento torso.....	37
Ecuación 3. Cálculo espectro de aceleraciones.....	38
Ecuación 4. Cálculo de separación de edificaciones.....	41
Ecuación 5. Cálculo de separación de edificaciones.....	41
Ecuación 6. Cálculo de separación de edificaciones.....	41

ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

Resumen

En la actualidad se viene usando softwares para el modelamiento de edificaciones, por lo cual el objetivo primordial de este estudio fue realizar el análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles, aplicando la norma E.030 en el distrito de Chota, Cajamarca. Este mismo parte de una metodología de enfoque cualitativa de estudio no experimental aplicado, mostrando como resultado un edificio irregular, encontrándose que los máximos ratios de distorsión en las direcciones X e Y son de 0.0029 y 0.0031, respectivamente, y se determinó que los factores de reducción sísmica es $R=5.4$ para ambas direcciones. Sin embargo, para el análisis lineal de la estructura fue necesario elevar los cortantes dinámicos al 90% del cortante estático, pero no para el diseño de los elementos estructurales. Concluyendo en establecer la arquitectura y el sistema estructural que proporcionan la rigidez necesaria para absorber las fuerzas sísmicas, identificar las dimensiones ideales de los elementos estructurales, determinar las propiedades mecánicas del suelo mediante un EMS, para luego hacer el modeló y análisis de la estructura utilizando el software ETABS. Comprobando así que la hipótesis planteada se llegó a cumplir en este estudio, generando de esta manera un gran aporte en modelamientos estructurales para la sociedad.

Palabras claves: Análisis lineal, distorsión máxima, cortante dinámica, cortante estática, sistema estructural.

LINEAR ANALYSIS OF A SEVEN-STORY MULTIFAMILY BUILDING, APPLYING STANDARD E.030 IN THE DISTRICT OF CHOTA - CAJAMARCA

Abstract

Currently, software is being used for the modeling of buildings, so the main objective of this study was to perform the linear analysis of a seven-story multifamily building, applying the E.0.30 standard in the district of Chota, Cajamarca. This study starts from a qualitative approach methodology of non-experimental study applied, showing as a result an irregular building, finding that the maximum distortion ratios in the X and Y directions are 0.0029 and 0.0031, respectively, and it was determined that the seismic reduction factors is $R=5.4$ for both directions. However, for the linear analysis of the structure it was necessary to raise the dynamic shear to 90% of the static shear, but not for the design of the structural elements. The results of the study were to establish the architecture and the structural system that provide the necessary stiffness to absorb the seismic forces, identify the ideal dimensions of the structural elements, determine the mechanical properties of the soil by means of an EMS, and then model and analyze the structure using ETABS software. Thus proving that the proposed hypothesis was fulfilled in this study, thus generating a great contribution in structural modeling for society.

Translated with DeepL.com (free version)

Keywords: Linear analysis, maximum distortion, dynamic shear, static shear, structural system.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

A inicio del año 2024, una serie de terremotos ha afectado Japón, este país conocido por ser una de las áreas tectónicamente más inestables del mundo, desde 1990 ha experimentado un total de 98 terremotos, de los cuales 31 tuvieron una magnitud de 7 o superior. Aunque este número lo coloca detrás de Irán, que ha registrado 109 terremotos en el mismo periodo, China (186) e Indonesia (166) lideran el ranking. En Europa, Italia también enfrenta un alto riesgo sísmico, con 23 terremotos desde 1990 [1].

En Eslovenia, se viene innovando buscando rehabilitar edificios de media altura, construidos con mampostería no reforzada. En [2], fue examinado el comportamiento sísmico y las posibilidades de modernización de estos edificios, el estudio cuestiona la resistencia estructural general de los edificios a las cargas horizontales en comparación con los requisitos de los códigos sísmicos modernos (Eurocódigo 8). Los resultados preliminares indican que sería necesaria una combinación de matriz cementosa reforzada con fibras (FRCM) y otras técnicas de modernización más invasivas para que el edificio examinado cumpla con los criterios del código.

Por otro lado [3], propone un modelo basado en elementos finitos para seleccionar la aceleración sísmica, teniendo en cuenta clases específicas de sitios en Bangladesh según las características del suelo. Por lo tanto, elegir la aceleración sísmica adecuada puede mejorar la precisión de la respuesta no lineal en los edificios de hormigón armado en Bangladesh.

En Italia se analiza la vulnerabilidad de los edificios de mampostería ordinaria no reforzada (URM) y se investiga la viabilidad y eficacia de posibles intervenciones de modernización sísmica. Estas intervenciones se simulan en una base de datos de 445 edificios utilizando el software Vulnus 4.0, que considera el comportamiento global y local de los edificios de mampostería, los resultados permiten comparar la mejora del comportamiento

sísmico proporcionada por diferentes intervenciones de modernización y podrían ser útiles para futuros estudios teóricos y aplicaciones prácticas en casos reales [4].

En Colombia, según [5], se realizó análisis modales espectrales utilizando software de uso comercial para análisis estructural (ETABS), los resultados obtenidos mediante la propuesta de ecuación permiten clasificar las estructuras de acuerdo con su nivel de demanda sísmica, las características de la configuración estructural y los umbrales de rotación.

El territorio peruano, se encuentra entre los países con mayor potencial sísmico, ya que se observa una mayor actividad sísmica en las regiones centro y sur y moderada en la del norte, una zona donde los procesos de convección del manto hacen que la Tierra libere más del 85% de la energía contenida en su interior[6]. Es por ello que se requiere un diseño sismorresistente que evite pérdidas humanas, asegure la continuidad de los servicios básicos y minimice los daños a la propiedad, teniendo en cuenta la filosofía de[7]. Con respecto a la sierra, según [8] tras el estudio realizado al edificio más alto de la ciudad de Chota (12 plantas más azotea), se llegó a la siguiente conclusión que la estructura, tal como se diseñó, presenta importantes defectos, como irregularidades en altura y planta, derivas que van más allá de la tolerancia y secciones insuficientemente reforzadas, lo que la convierte en una estructura peligrosa en caso de terremoto debido a su gran altura.

Según las investigaciones de Momen et al.[9] Llevaron a cabo un estudio en el que se evalúa cómo se comportan sísmicamente los edificios con formas irregulares utilizando nueve modelos, para evaluar estos modelos se utilizó el software ETABS, aplicando la técnica del espectro de respuesta (RS) y la de la carga estática equivalente (ESL). Según las conclusiones, las estructuras con anomalías notables son más vulnerables a la actividad sísmica que las estructuras con disposiciones regulares.

Los aportes de Kwang-Ho Lee et al.[10] En su estudio, utilizaron el método de análisis del espectro de respuesta (RSA) para construir muchos edificios con anomalías. Esta técnica puede dar lugar a una reducción de la base de diseño sísmico con respecto al cortante. Durante la investigación se utilizó un factor de amplificación de conformidad con los códigos

KBC (2009) y KBC (2006). Sin embargo, el factor de amplificación torsional establecido por los códigos KBC-2006 y KBC-2009 resultó ser inexacto a la hora de reflejar la dinámica de la amplificación de la estructura basándose en los resultados experimentales.

El estudio de S. Varadharajan et al.[11] tuvo como objetivo primordial el comportamiento irregular del edificio, en su metodología los edificios irregulares se comportan de forma diferente a los normales. En los resultados los parámetros de respuesta sísmica, como el período básico, la relación máxima historia-deriva y el desplazamiento máximo del tejado, se calculan mediante ecuaciones. Concluyeron que el índice de irregularidad propuesto tiene en cuenta tanto la localización de la irregularidad como su magnitud. Además, existe una relación entre los resultados del análisis dinámico y las ecuaciones.

En la investigación de Verdugo y Dávila [12], se analizó un edificio de 12 niveles con las condiciones más realistas posibles realizando 3 modelos distintos, para comparar sus resultados y sacar conclusiones sobre el tipo de análisis utilizado. El Modelo 1 y el Modelo 2 ofrecen valores de desplazamiento similares entre ellos, considerando cargas sísmicas estáticas y pseudo dinámicas. Por otro lado, el análisis dinámico no lineal en tiempo-historia del Modelo 3 considerando SBSI, es el análisis más realista de un edificio con sótanos hasta la fecha. Finalmente, con base en esta investigación, se recomienda que las edificaciones con sótanos en Quito utilicen el Análisis Dinámico No Lineal Tiempo-Historia con SBSI para analizar y diseñar soluciones más confiables en nuestro entorno constantemente amenazado por eventos sísmicos.

Los estudios de Aijaj y Ubaidurrahman [13], en su investigación tuvo como objetivo el impacto de la irregularidad de la masa en un rascacielos vertical de 10 plantas con una forma geométrica inusual. En su metodología cualitativa para su análisis, emplearon el enfoque de elementos finitos basado en el software ETABS. En sus resultados las estructuras con irregularidades verticales son vulnerables, y el efecto de la irregularidad de la masa en tales estructuras también representa un riesgo en zonas sísmicas. Concluyeron que la clave es

que, en la medida de lo posible, se deben evitar las irregularidades en el diseño de edificios.

Abrahan Nimmy et al.[14] en su investigación plantearon el comportamiento estructural de pórticos de varias plantas con irregularidades simples y combinadas. Tuvo una metodología La combinación de rigidez e irregularidades geométricas verticales ha mostrado una respuesta de desplazamiento máxima, En sus resultados indican que la irregularidad afecta considerablemente a la respuesta estructural. Concluyeron que los pórticos con irregularidades simples o múltiples con respecto a la configuración regular así sería más fácil añadir anomalías a las estructuras sin sacrificar su funcionalidad.

Las investigaciones de Mohod [15], en su estudio en mención, tuvo como objetivo primordial analizar las repercusiones del diseño y la distribución de la planta en construcciones de forma irregular. En su metodología la forma en que estos edificios reaccionan a la actividad sísmica varia la geometría de la planta es el principal factor que afecta a su comportamiento. En sus resultados se examinó el impacto de la irregularidad (tanto en planta como en forma) en la estructura. Concluyeron que el comportamiento del edificio se ve afectado por varios factores, desplazamiento lateral son dos de los más importantes para comprender la respuesta del edificio.

En el norte del Perú, según la investigación de Carbajal y Lecca [16], tuvo como objetivo evaluar el comportamiento sísmicamente de un edificio multifamiliar. En su metodología se empleó una estrategia de investigación aplicada y no experimental con datos recogidos, en sus resultados mostraron que en el paso 20 se registró una deformación máxima con un cortante de 328,55 toneladas. Concluyeron que los criterios FEMA 440 y las normas sismorresistentes se satisfacen con el enfoque Rayleigh, el espectro de respuesta del sistema dual y el desplazamiento inelástico máximo. Es crucial recordar que el % de fuerza sísmica es superior a lo permitido.

Los estudios de Luna[17], en su objetivo determinar el modelo estructural adecuado para poder aplicar el diseño estructural pertinente. En su metodología presenta una elevada irregularidad torsional. Sin embargo, esta anomalía no se ajusta a los criterios de la

Zonificación 4 y de la Categoría de Edificio "C". Por consiguiente, es importante aumentar la rigidez en las regiones cruciales. En sus resultados el diseño estructural correspondiente para cada componente del edificio. Concluyeron que en valores de torsión aumentaron un 11% en la dirección X y un 7% en la dirección Y con relación a las normas E-2003/2018 y E-2016.

En el Sur del Perú, Miranda y Torres[18], en su investigación tuvo como objetivo evaluar y analizar cómo se comporta sísmicamente una vivienda multifamiliar de cuatro niveles. Mostrando una metodología cualitativa no experimental sobre el análisis sísmico lineal y no lineal. En sus resultados el análisis sísmico lineal, la mayor deriva en la dirección X es de 0,0047, y la mayor deriva en la dirección Y es de 0,0063, lo que cumple la norma E.030. concluyeron que se logra la ocupación inmediata en la dirección X y la seguridad de vida en la dirección Y.

En el departamento de Cajamarca, según los estudios de Barrantes y Guzmán [19], hay restricciones relativas a las irregularidades y el mejoramiento del comportamiento sísmico de las estructuras. Concluyeron para garantizar que las estructuras funcionen mejor y se ajusten a las actualizaciones vigentes. tuvo como objetivo analizar el sísmico aplicando la NTP E0.30-2018 a edificaciones multifamiliares. En su metodología de enfoque cuantitativo y descriptivo, se centró en las edificaciones multifamiliares con sistema aporticado. En sus resultados el cortante dinámico y las distorsiones entre pisos.

Los estudios de Albornoz y Alvino [20], tuvieron como objetivo analizar el comparativo de enfoques analíticos lineales y no lineales en un edificio de hormigón armado de ocho pisos en Huánuco. Se planteó una metodología de enfoque cuantitativo y explicativo basado en una metodología no experimental. En sus resultados se plasmó un análisis estático y dinámico conforme a la norma E.030. Concluyendo que el análisis pushover lineal y no lineal mejora el diseño sísmorresistente de un edificio de concreto armado.

Esta investigación está direccionada al análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles en el distrito de Chota - Cajamarca, aplicando la norma E.030. No obstante, la investigación sustenta esta afirmación presentando un edificio irregular en forma de "L" y

delineando los procedimientos para determinar el sistema estructural óptimo para un edificio multifamiliar de siete pisos en la ciudad de Chota. Como resultado, todos los datos pertinentes se presentan de manera comprensible pero técnica, permitiendo que futuras investigaciones empleen como base la metodología establecida en este estudio. Esta investigación busca hacer público y gratuito el análisis lineal de estructuras con estas características, con el fin de instar a los propietarios a diseñar sus proyectos con parámetros sísmo resistentes para que su familia pueda vivir adecuadamente.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo determinar el análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles, aplicando norma E.030 en el distrito de Chota, Cajamarca?

1.3. Hipótesis

El análisis lineal planteado en la presente investigación cumplirá las exigencias establecidas en la norma E.030.

1.4. Objetivos

Objetivo general.

Realizar el análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles, aplicando la norma E.030 en el distrito de Chota – Cajamarca.

Objetivos específicos.

- Definir las propiedades mecánicas del suelo mediante el EMS, y definir el tipo de cimentación idóneo para transferir las cargas de los siete niveles al terreno de fundación.
- Establecer el diseño arquitectónico y estructuración óptima para una edificación multilaminar de siete niveles, teniendo en cuenta los lineamientos del RNE.
- Realizar el modelado, análisis, validación y diseño de los elementos estructurales con la ayuda de los softwares ETABS V.20, SAFE2 2016 y Excel.

1.5. Teorías relacionadas al tema

En relación a las teorías relacionadas al tema tenemos los siguientes ítems:

Análisis de las estructuras de concreto armado. El objetivo del análisis estructural es determinar cómo reaccionan los distintos componentes estructurales ante diversas cargas y tensiones. A menudo se evalúan las fuerzas internas de estos elementos, como el momento flector, la fuerza cortante y la fuerza normal. Sin embargo, en casos de estructuras bidimensionales (como muros o losas) y tridimensionales (como represas), el análisis estructural proporciona información sobre los esfuerzos internos en la estructura. Comprender las cargas que se producen en una estructura y las dimensiones de sus partes constituyentes es crucial para llevar a cabo un examen de la misma. El peso propio de los componentes constituye una parte considerable de las cargas muertas en las construcciones de hormigón armado. Por lo tanto, es esencial estimar inicialmente las dimensiones de los elementos mediante métodos de predimensionamiento basados en la experiencia del diseñador y comparaciones con situaciones similares previas [21].

Muros estructurales o de cortante. Las fuerzas horizontales que afectan a los edificios, como las generadas por el viento o los terremotos, pueden ser resistidas de diversas maneras. En muchos casos, la resistencia proporcionada por el sistema de pórticos rígidos de la estructura, combinada con la contribución de los muros y particiones de mampostería, es suficiente para contrarrestar las cargas del viento. Sin embargo, cuando se enfrentan a cargas horizontales significativas, como las generadas por un sismo, se utilizan muros estructurales de concreto reforzado, también conocidos como placas [22].

Distribución de las fuerzas sísmicas entre los elementos resistentes del edificio. Las fuerzas sísmicas que se producen en las plantas de un edificio deben repartirse entre los distintos elementos verticales de resistencia, como los muros, los pórticos y los arriostramientos contra el viento. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el momento torsor en cada planta tiende a amplificarse debido a los impactos dinámicos de la vibración en este paso del análisis sísmico, y la excentricidad efectiva puede ser mayor que la estimada

estáticamente. Además, dado que el agrietamiento local, la fluencia o la contribución de elementos no estructurales alteran la rigidez de cada elemento, la identificación del centro de torsión es un proceso impreciso. Debido a estos factores, las normas de construcción actuales obligan a diseñar excentricidades que aumenten o disminuyan la excentricidad directa para ajustar la más desfavorable de las dos [23].

Código de construcción y diseño. Un código es un conjunto de especificaciones técnicas y normas que regulan los aspectos fundamentales del análisis, diseño y construcción de edificios, equipos y puentes. El propósito principal de los códigos es garantizar que las estructuras sean seguras y económicamente viables, protegiendo al público de diseños y construcciones deficientes o inadecuadas. Existen dos tipos de códigos: Códigos estructurales: Estos códigos están redactados por ingenieros y otros especialistas que se dedican al diseño de un tipo específico de estructura (como edificios, puentes de carretera o centrales nucleares) o que están interesados en el uso adecuado de un material particular (como acero, hormigón armado, aluminio o madera). Por lo general, los códigos estructurales establecen las cargas de diseño, las tensiones admisibles para diferentes tipos de diseño y los requisitos de los materiales. Códigos de construcción: Estos códigos abarcan una variedad más amplia de aspectos, como la seguridad contra incendios, la accesibilidad, la ventilación y otros requisitos relacionados con la construcción. Los códigos de construcción también incluyen disposiciones específicas para materiales, diseño estructural y construcción [24].

Algunos aspectos del análisis estructural. La fase de análisis estructural determina cómo reacciona la estructura a las acciones de diseño. Se describen las fuerzas internas, tensiones, deformaciones, flexiones y deformaciones de estos efectos. Cuando se trabaja con metodologías de diseño de estados límite, un aspecto del estudio implica el cálculo de las fuerzas internas en los distintos componentes estructurales. Para garantizar una seguridad suficiente, estas fuerzas internas se contrastan después con las fuerzas internas resistentes. La fase de análisis del proceso de diseño, en la que se emplean complejas técnicas

matemáticas de mecánica estructural, es la más científica [25].

Losas o placas. Las dimensiones en planta de los cimientos de losa o zapatas corridas son sustancialmente mayores que su espesor. Estos cimientos especifican un plano que soporta los muros o pilares de un edificio. Su deber principal es dividir y colaborar en la carga de manera eficaz. Desde el punto de vista de la interacción y compatibilidad entre la estructura y el suelo, este tipo de cimentación plantea un problema difícil. Es más difícil determinar las condiciones de rigidez en cimentaciones poco profundas que en zapatas aisladas. Además, cuando pasamos de elementos lineales (como zapatas corridas) a elementos bidimensionales (como losas), el cálculo de tensiones y asentamientos se hace cada vez más difícil. En este proceso son necesarias importantes simplificaciones y aproximaciones semi empíricas, cuya validez es objeto de debate permanente. Los cimientos de losa son especialmente adecuados en las siguientes situaciones: cuando más de la mitad de la planta del edificio estaría ocupada por la zona de la zapata, en suelos con una capacidad portante limitada menor de $1,5 \text{ kg/cm}^2$ y/o en edificios altos de más de diez plantas, cuando se intenta reducir los asentamientos irregulares en suelos con inclusión irregular o defectuosos o en suelos heterogéneos [26].

Ductos y diafragmas flexibles. En áreas donde se presente discontinuidad en la estructura aligerada debido a la presencia de ductos de basura, instalaciones sanitarias, chimeneas u otros elementos, se recomienda rodear dicha discontinuidad con vigas chatas o doble vigueta. Esto tiene el propósito de atenuar las concentraciones de esfuerzos que se generan en las esquinas. Sin embargo, si el ducto en cuestión es de ventilación o iluminación, bastaría con desplazar los nervios de las viguetas, creando una zona abierta con un ancho de 30 cm, esta estrategia permite mantener la integridad estructural mientras se adapta a las necesidades específicas del diseño [27].

Control de derivas. Dotar a la estructura de la capacidad de soportar la energía liberada por un terremoto potente sin derrumbarse ni sufrir daños irreversibles es el principal objetivo del diseño sismorresistente. Para lograrlo, la estructura se construye con una

resistencia y ductilidad reducidas, que le permiten liberar la energía liberada tras un terremoto mediante ciclos de histéresis durante las fases inelásticas. En conclusión, el objetivo es limitar los daños materiales y salvar vidas mediante un diseño estructural adecuado [28].

Análisis dinámico de edificios de varios pisos. Las estructuras portantes de los edificios modernos de varios pisos se componen de esqueletos de acero, hormigón armado o una combinación de ambos conocidos como estructuras mixtas. La transferencia de carga sigue una ruta desde las losas hasta las vigas, de las vigas a los pilares y, finalmente, de los pilares a los cimientos. Estos cimientos pueden estar formados por elementos individuales, zapatas corridas o cimentaciones en balsa. El primer modelo utilizado para representar un edificio es el modelo a cortante. Se trata de un enfoque simplificado que se utiliza para aproximar la respuesta dinámica de un edificio. Según este modelo, las losas reforzadas con vigas se consideran cuerpos rígidos planos. Esta aproximación es válida cuando el sistema viga-losa es muy rígido, lo cual es común en edificios de hormigón armado. Sin embargo, en sistemas viga-losa, las losas flexibles están unidas a las vigas mediante diversos tipos de conectores, como ocurre en las estructuras mixtas, o de forma rígida, como en las estructuras de hormigón. Estas losas cooperan para soportar las cargas vivas y muertas, aunque la deformación de las losas dentro de su plano es mínima y puede despreciarse, su funcionamiento en el movimiento horizontal puede simularse mediante un cuerpo rígido plano llamado diafragma, este diafragma limita los desplazamientos horizontales y las rotaciones alrededor del eje vertical en los extremos de los pilares, así como la deformación axial de las vigas. En resumen, esta aproximación requiere la cooperación entre las losas y las vigas en la dirección vertical [29].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación. El estudio que representa la tesis combina la investigación básica y aplicada. La recopilación de información mediante el análisis de reglamentos, teorías y normas es su principal objetivo. Por otro contexto Según Hernández et al. [30], menciona el proceso metodológico del enfoque cualitativo en análisis lineal de un edificio con características irregulares. Se considera básico si su objetivo es adquirir nueva información utilizando un enfoque metódico. El propósito de esta investigación es ampliar cognoscitivamente sobre una determinada realidad. Por el contrario, la investigación aplicada pretende utilizar los nuevos conocimientos para abordar problemas concretos.

Diseño de investigación. Se clasifica como no experimental, específicamente como un enfoque transversal descriptivo simple. Según Maldonado[31], en este tipo de investigación no se manipulan intencionalmente las variables en estudio. En cambio, se observan en su entorno natural durante el desarrollo del fenómeno. El enfoque se centra en la interpretación y observación, sin la capacidad de demostrar una relación entre causa y efecto. Los investigadores no participan directamente en experimentos, y este método también se utiliza para la investigación descriptiva.

2.2. Variables, Operacionalización

El presente proyecto tiene la siguiente variable única: Análisis lineal.

Tabla I
Operacionalización de la variable

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
ANÁLISIS LINEAL	<p>Según [32] La proporcionalidad entre las acciones y sus resultados, como reacciones, desplazamientos y tensiones, es el fundamento del análisis lineal. La culpa de ello la tiene la linealidad de los supuestos originales. Este método se aplica sobre todo al diseño estructural. La ventaja es que no es necesario conocer a fondo el trazado de la estructura. Las dimensiones y el módulo elástico del material determinan la rigidez de las secciones transversales. En las partes críticas, se permite cierta ductilidad para calcular las tensiones límite últimas. Además, se permite la transferencia de tensiones sin que se produzca un fallo local.</p>	<p>En la realización del análisis lineal de una vivienda multifamiliar de siete niveles, se usaron los datos del EMS, se hizo uso de las normas contenidas en el RNE en esencial de la norma E.030, así mismo nos apoyamos con el software ETABS V.20 para el modelado y verificación de parámetros sísmicos, del software SAFE 2016 para el modelamiento y comprobación de esfuerzo de la cimentación, y Excel para el diseño de los elementos estructurales</p>	Estudio de mecánica de suelos	Capacidad portante, coeficiente de balasto, tipo de suelo, asentamiento, cimentación recomendada,	Informe del EMS, norma E.050	Ordinal
			Diseño Arquitectónico y estructuración.	Área libre y área construida, medida de los ambientes, desplazamientos, ubicación y dimensiones de los elementos estructurales	Reglamento nacional de edificaciones	Ordinal
			Modelación, análisis, validación y diseño de los elementos estructurales	Sistema estructural, verificación de derivas, verificación de irregularidades la e Ip, diseño de elementos estructurales	Ficha de recolección de datos, software ETABS V.20, SAFE 2016 y Excel	Ordinal

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población. La muestra de población seleccionada para este estudio se enfocará en las edificaciones sismorresistentes de 7 niveles ubicadas en el distrito de Chota-Cajamarca.

Según Hernández Sampieri et al [33] La población se refiere al conjunto completo de individuos u objetos que comparten características similares. Estos individuos o elementos conforman todo el grupo que es relevante para el estudio en cuestión. Además, las unidades de estudio dentro de esta población comparten características comunes y proporcionan los datos necesarios para la investigación.

Muestra. Se consideró como muestra al edificio multifamiliar de siete niveles que se desarrollará en el lote ubicado en el Jr. 30 de Agosto N° 426, Chota - Cajamarca.

Según López [34] Se denomina muestra a un subconjunto o sección representativa del universo o población que será objeto de la investigación. Las fórmulas y la lógica son algunos de los métodos utilizados para determinar el tamaño de la muestra. En pocas palabras, la muestra es una selección significativa de la población que permite recopilar datos pertinentes mediante técnicas más eficaces y controlables.

Muestreo. Se consideró un muestreo No probabilístico, por conveniencia.

Según Westreicher [35] El muestreo de conveniencia es una estrategia de muestreo no probabilístico en la que las muestras se eligen únicamente en función de la conveniencia y disponibilidad del investigador. No todas las personas de la población tienen la oportunidad de participar en la investigación cuando se utiliza el muestreo de conveniencia, a diferencia del muestreo probabilístico, en el que cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida de ser elegido. Este método funciona mejor para la investigación exploratoria o en situaciones en las que las restricciones de tiempo o dinero impiden el muestreo aleatorio. El muestreo de conveniencia, que se emplea con frecuencia en la investigación cualitativa, basa la selección de la muestra sobre todo en la experiencia y el juicio del investigador.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica. Debido a la utilización de antecedentes y revisiones de investigaciones anteriores de similar o mayor grado de complejidad, en esta investigación se empleó la técnica de análisis documental. Sin embargo, también se utilizaron las normas del país que rigen el diseño estructural, teniendo en cuenta los conocimientos y criterios adquiridos para la aplicación de la normativa vigente en la modelación, diseño, cálculo y verificaciones pertinentes.

Para Dulzaides y Molina [36], la investigación técnica adopta la forma de análisis documental, que es un conjunto de procesos mentales destinados a proporcionar una descripción y representación sistemáticas y cohesionadas de los documentos para facilitar su recuperación. El tratamiento analítico-sintético forma parte de él, e implica la descripción general y bibliográfica de la fuente, así como su categorización, indización, anotación, extracción, traducción y preparación de la revisión.

Por otro lado, se hizo uso de la observación, debido a que constantemente se hizo un análisis de otras edificaciones con características similares y de esta forma obtener referencias sobre el diseño arquitectónico, estructuración y dimensiones de sus elementos estructurales.

Para Pérez [37] A lo largo de todo el proceso de estudio se realiza observación, pero es especialmente importante al principio y al contrastar. Consiste en analizar detenidamente cada faceta de un elemento hipotético o real, o de un fenómeno concreto, durante un tiempo determinado para documentar, registrar y organizar sus circunstancias y expresiones.

Instrumentos de recolección de datos. Para la investigación se emplearon como instrumentos de recolección de datos fichas de recolección de datos (Ver Anexo 2). Así mismo se usaron los instrumentos de validación estadística con criterio jueces expertos y criterio muestra piloto (Anexo 1)

Como herramientas utilizadas en la presente tesis tenemos a los softwares AUTOCAD, ETABS V.20, SAFE 2016, y MS OFFICE.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

En la presente investigación, se empleó el siguiente procedimiento que se muestra:

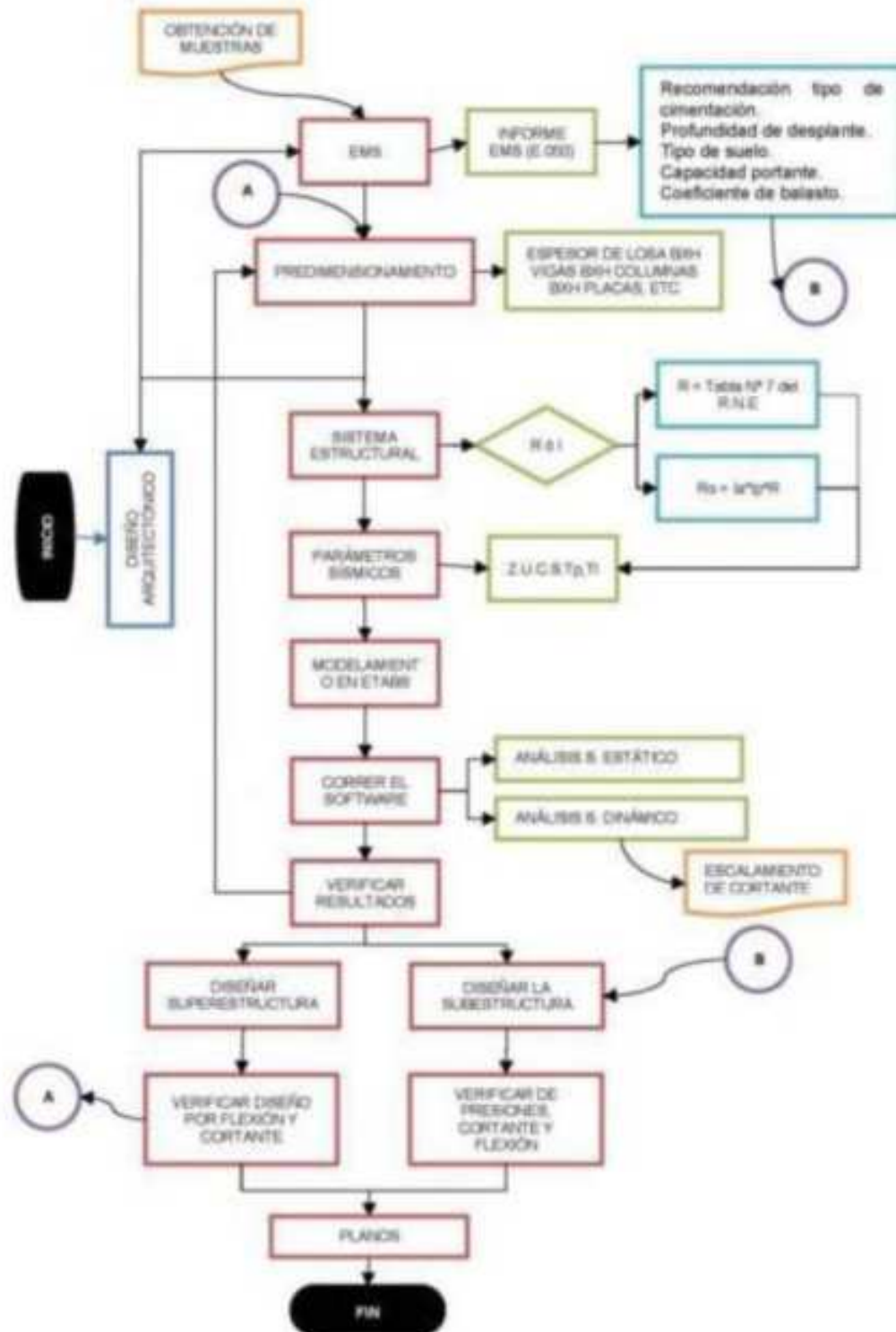


Figura 1. Flujo de procedimientos a seguir en la investigación.

2.6. Criterios éticos

El estudio se basa en [38], aprobada mediante resolución de directorio N°053-2023/PD-USS, de la cual se resaltan algunos artículos tomados en el desarrollo de esta tesis:

Artículo 6°: Principios generales que rigen la actividad de investigación científica

- a) Protección de la persona basada en su dignidad y la diversidad sociocultural.
- b) Cuidado sostenible del medio ambiente y de la biodiversidad.
- c) Consentimiento y/o asentimiento informado y expreso.
- d) Transparencia en la elección de los temas de investigación y en la ejecución de la misma.
- e) Cumplimiento de los criterios éticos aceptados y reconocidos por la comunidad científica.
- f) Rigor científico en las investigaciones.
- g) Difusión de los resultados de las investigaciones.

Artículo 7°: Principios específicos que rigen la actividad de investigación científica

- a) Respeto al derecho de propiedad intelectual de los investigadores, inventores o autores.
- b) Citar y referenciar adecuadamente las fuentes que se hayan incluido en el estudio, tal como se establece en las normas internacionales.
- c) Se reconoce la participación y contribución solamente de los participantes en la investigación.
- d) La información obtenida se utiliza con la debida reserva y para los objetivos de la investigación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados.

Objetivo N°1: Referente a definir las propiedades mecánicas del suelo mediante el EMS, y definir el tipo de cimentación idóneo para transferir las cargas de los siete niveles al terreno de fundación.

Se realizó un EMS que incluyó la recolección de muestras del terreno y posterior análisis en laboratorio. El objetivo era determinar la estratigrafía, los atributos mecánicos, las cualidades y la estimación de los asentamientos del suelo de cimentación. Todo ello se llevó a cabo de conformidad con el RNE, en particular con la referencia [39].

Según el estudio, existen dos estratos de suelo: limo inorgánico de alta plasticidad (MH) y arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH). Además, se descubrió que, a una profundidad de exploración de 3.00 metros, no hay nivel freático en el suelo. De acuerdo con las especificaciones de la Norma E.030, emplearemos los siguientes valores: Factor de amplificación sísmica $S_3 = 1,40$ para suelo blando, $Z = 0,25$ (Zona 2). Factor de utilización = 1,00, $T_p = 1,00$ y $T_I = 1,60$ son los periodos de vibración dominantes. Se obtuvieron los valores de capacidad portante, coeficiente de balasto y asentamientos, con los cuales se determinó el tipo de cimentación a ser utilizada en el proyecto, siendo una platea de cimentación para absorber los esfuerzo y presiones de la edificación de siete niveles.

Tabla II
Capacidad portante y coeficiente de balasto del EMS

Calicata	Df (m)	Si (cm)	q adm Kg/cm ²	C.balasto (Kg/cm ²)
C-01	1.50	0.41	0.61	1.49
C-02	1.50	0.56	0.84	1.85
C-03	1.50	0.48	0.72	1.68

Según la información de la tabla anterior, observamos que la capacidad portante del suelo es de 0.84 kg/cm², y el coeficiente de balasto es de 1.85 kg/cm² a una profundidad de 1.50 metros. Esto indica que el suelo tiene una baja capacidad portante. Por lo tanto,

el EMS sugiere excavar uniformemente hasta un mínimo de 3.00 metros y realizar un relleno controlado para contrarrestar la expansión del suelo. En nuestro caso, se propuso mejorar el suelo y aumentar su capacidad portante a 1.5 kg/cm^2 y 3.0 kg/cm^2 , en las zonas especificadas en la Figura 2. Además, se consideró una platea con vigas en ambas direcciones como cimentación, modelada con el software SAFE 2016, que proporcionó la verificación del peralte propuesto, las dimensiones de las vigas y el refuerzo necesario. Los detalles estructurales se encuentran en el plano de cimentaciones E-12 (Anexo 5), y el EMS está documentado en el Anexo 3.

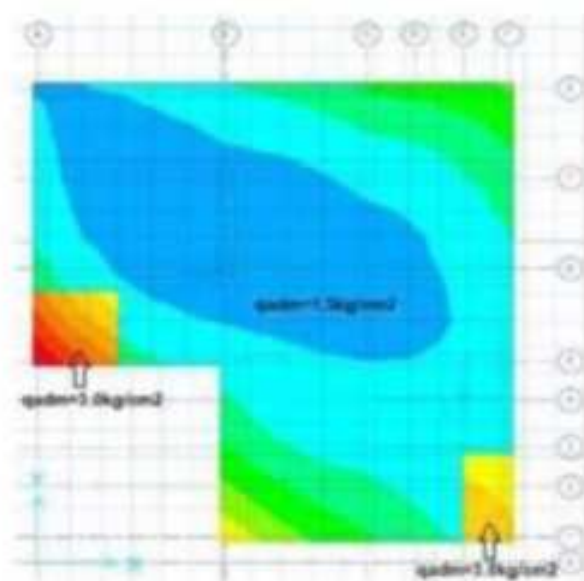


Figura 2. Zonas proyectada a mejorar capacidad portante de suelo

Objetivo N°2: Referente a establecer el diseño arquitectónico y estructuración óptima para una edificación multilaminar de siete niveles, teniendo en cuenta los lineamientos del RNE.

En este ítem se desarrolló la propuesta arquitectónica acorde a los requerimientos de los propietarios y la distribución de ambientes en la edificación. De esta manera la arquitectura queda definida de la siguiente manera; en el primer piso un local multiusos, lobby y vigilancia con todos los servicios, del segundo nivel al séptimo nivel, se tendrá un departamentos típico por planta el cual consta de sala, comedor, cocina, estar, estudio, 04

habitaciones con baño propio, 01 SS.HH de visitas y una lavandería, en la azotea se cuenta con una terraza, parrilla, SS.HH común, lavandería-tendal, además de ubicarse el sistema de agua caliente provisto de 05 tanques térmicos y 05 paneles solares, que proveerán del agua caliente a la edificación, por encima de este nivel se ubicará una losa en la parte superior de la escalera-ascensor en la cual se ubicaran 08 tanques de polietileno de 2500 lts que serán los que recolecten el agua para todos los servicios de la edificación. El resultado del desarrollo arquitectónico se expresa en el Anexo 5, planos del A-01 a A-10.

Después de definir la arquitectura de la edificación, se procedió a llevar a cabo la estructuración. De [40] se tomaron las cargas según el uso específico del edificio luego se realizó el predimensionamiento de los elementos estructurales, y se determinaron las siguientes dimensiones, que se describen a continuación:

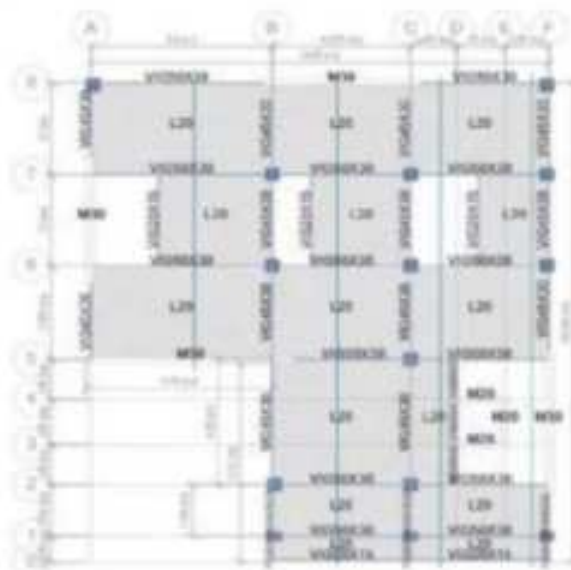


Figura 3. Nomenclatura de los elementos estructurales.

De la Figura 3, se puede apreciar que las dimensiones de las vigas en el eje X-X es de 50x30 cm, las vigas en el eje Y-Y son de 45x30 cm, la losa aligerada en una dirección a lo largo del eje Y-Y, siendo su espesor 20 cm, en cuanto al espesor de los muros de corte serán de 20 y 30 cm; además se muestran las vigas chatas de 20x15 cm, 20x25 cm y 30x30 cm; las columnas en su mayoría son de 45x45 cm a excepción de las columnas del eje 1-1 en el cual su sección es de 30x45 cm.

Es importante considerar que estas dimensiones se han establecido previamente mediante un análisis de las cargas, y además se han verificado mediante un proceso iterativo utilizando el software ETABS V.20. El resultado de este análisis confirma que las dimensiones seleccionadas son apropiadas para la edificación. Con base en estas dimensiones, procederemos a realizar el modelado, análisis, validación y diseño de los elementos estructurales de la edificación. Además, se determinó el sistema estructural y se calculó el factor R_o . Según la Tabla II, más del 70% del cortante es absorbido por las placas. De acuerdo con las directrices de la norma E.030, se trata de un sistema de muros estructurales. Por lo tanto, nuestro coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas (R_o) es igual a 6.

Tabla III
Cantidad de cortante asumido por los elementos.

Carga lateral	Fuerzas laterales		Sistema estructural	
	Sismo XX	Sismo YY	Muros estructurales	Muros estructurales
Columnas	5.80	8.44		
Muros	191.49	188.85		
Total	197.29	197.29	El cortante que toman los muros es mayor al 70%	El cortante que toman los muros es mayor al 70%
Revisión	ABS XX	ABS YY		
% Columnas	2.94%	4.28%		
% Muros	97.06%	95.72%		

Se presenta el resultado de la verificación de las irregularidades más determinantes:

- **Verificación de irregularidad de rigidez e irregularidad extrema de rigidez.** Esta irregularidad se presenta en cualquier dirección cuando, en un entrepiso, la rigidez lateral es inferior al 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor al 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Para el caso de una irregularidad extrema de rigidez, estos porcentajes son del 60% y 70%, respectivamente[7].

Los datos recopilados se muestran en la Tabla III y la Figura 4:

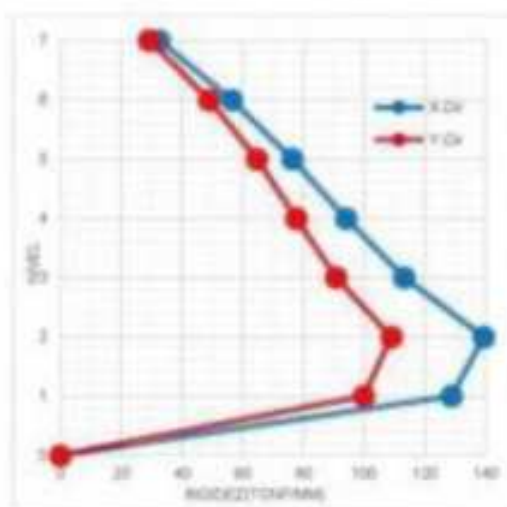


Figura 4. Rigidez por piso dirección X e Y.

Tabla IV

Verificación de Irregularidad de rigidez Dir. XX.

Nivel	K _{xi} (Tonf/mm)	K _{yi} (Tonf/mm)	0.7K _{xi+1} (Tonf/mm)	0.7K _{yi+1} (Tonf/mm)	0.8K _{xi+1+2+3} (Tonf/m)	0.8K _{yi+1+2+3} (Tonf/m)	Check!
7	32.53	29.63	-	-	-	-	-
6	56.54	48.09	22.77	20.74	-	-	-
5	76.34	62.20	39.58	33.66	-	-	-
4	94.20	73.97	53.44	43.54	55.94	47.44	Reg.
3	113.34	86.10	65.94	51.78	76.49	62.22	Reg.
2	139.52	103.19	79.34	60.27	95.43	74.89	Reg.
1	128.95	95.34	97.67	72.23	116.49	88.55	Reg.

- Verificación de irregularidad de resistencia – piso débil / extrema de resistencia. Según lo mencionado en la Tabla N°8 de la Norma E.030, se observa esta anomalía en cualquiera de las direcciones de análisis cuando la capacidad de resistencia de un entrepiso ante fuerzas cortantes es menor al 80% de la resistencia del entrepiso inmediatamente superior. Para verificar la irregularidad extrema de resistencia, se utiliza un factor del 65%[7].

Tabla V

Verificación de irregularidad de resistencia en las direcciones X e Y.

Nivel	V _{ci} (Tonf/m)	V _{si} (Tonf/m)	V _{ni} (Tonf/m)	0.8V _{n,1} (Tonf/m)	CheckI
7	701.52	1080.60	1782.12	-	-
6	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular
5	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular
4	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular
3	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular
2	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular
1	701.52	1080.60	1782.12	1425.70	Regular

- **Verificación de irregularidad torsional / torsional extrema.** Según los resultados, se evidencia que los ratios en las direcciones XX e YY no superan los valores de 1.3 y 1.5, lo que lleva a la conclusión de los siguientes factores de irregularidad en planta para este ítem: $I_{px} = 1$ e $I_{py} = 1$. Esta conclusión se respalda por la Norma E.030, que en su Tabla N°9 (referente a irregularidades estructurales en planta y torsión) establece que este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y si el desplazamiento relativo máximo entre pisos supera el 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N°11 de la Norma E.030. Además, al observar la Figura 5, se verifica que nuestra distorsión límite de entrepiso no excede el 50% de 0.007, por lo que esta verificación ya no sería necesaria[7].

Tabla VI

Ratios de irregularidad de torsión aplicando sismo estático y dinámico X e Y.

Nivel	Ratio SDX	Ratio SDY	Ratio SEX	Ratio SEY
7	1.17	1.05	1.13	1.07
6	1.18	1.05	1.14	1.07
5	1.19	1.05	1.15	1.07
4	1.20	1.05	1.16	1.08
3	1.21	1.06	1.17	1.08
2	1.22	1.06	1.18	1.09
1	1.24	1.11	1.20	1.13

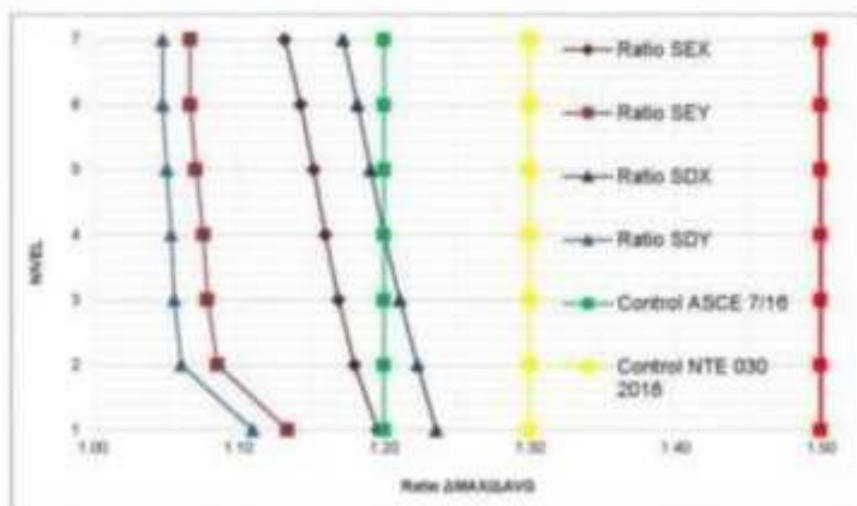


Figura 5. Control de ratios torsionales según NTE030-2016 y ASCE 7/16.

- **Verificación de irregularidad de esquinas entrantes.** La irregularidad a la que se hace referencia ocurre cuando existen esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones superan el 20% de la dimensión total en planta. La Tabla VI proporciona los valores considerados para verificar esta irregularidad[7].

Tabla VII

Verificación de esquinas entrantes.

Esquina entrante	Dimensión máxima	Verificación
a = 5.75 m	$0,2 \cdot A (14.15) = 2.83 \text{ m}$	→ IRREGULAR
b = 6.72 m	$0,2 \cdot B (16.24) = 3.25 \text{ m}$	→ IRREGULAR

Se concluye que para la dirección de análisis XX, el factor de irregularidad $I_{px} = 0.90$, y para la dirección YY es $I_{py} = 0.90$, de esta manera se tendrán los siguientes factores de reducción sísmica $R_x = 5.4$ y $R_y = 5.4$.

Objetivo N°3: Referente a realizar el modelado, análisis, validación y diseño de los elementos estructurales con la ayuda de los softwares ETABS V.20, SAFE2 2016 y Excel. Se llevará a cabo el modelado para el análisis lineal posterior de la estructura mediante el uso del software ETABS V.20. Una vez que el modelo esté optimizado y verificado, se procederá a validar la estructura utilizando los datos obtenidos del

mencionado software, los cuales serán procesados en una hoja de cálculo Excel. Después de haber confirmado el comportamiento estructural de la edificación, se procederá al diseño de los elementos estructurales presentes en el proyecto. Para esta tarea, se utilizarán las herramientas AUTOCAD 2023, ETABS V.20, SAFE 2016 y EXCEL. Durante el modelado de la edificación, se han considerado los parámetros establecidos en la Tabla VII, los cuales se han refinado a lo largo de modelados previos para su uso en la idealización de la estructura.

Tabla VIII
Parámetros y requisitos generales.

ITEM	DIR. XX	DIR.YY	ITEM	DIR. XX	DIR.YY
Z=	0,25	0,25	S=	1,40	1,40
U=	1,00	1,00	TP=	1,00	1,00
C=	2,50	2,50	TI=	1,60	1,60
T=	0,4053	0,4494	g=	9,81	9,81
H _n =	20,05	20,05	R=	5,40	5,40
C _r =	60	60	ZUSC/R	0,162037	0,162037

La estimación del peso de la edificación se realizó mediante el uso del programa ETABS V.20, obteniendo un peso total en la base de 1217.56 toneladas. Al dividir este peso entre el número de niveles y el área del terreno, se obtiene un peso de 0.89 toneladas por metro cuadrado. Para el análisis estático, se calcula la fuerza cortante en la base, utilizando los valores de la Tabla VII y reemplazándolos en la siguiente ecuación:

Ecuación 1.
$$V = (ZUSC / R) \times P$$

De la cual se obtiene las siguientes fuerzas cortantes para ambas direcciones en la base de la estructura:

$$V_{x,y} = 0.162 \times 1217.56 \text{ Tn} = 197.29 \text{ Tn}$$

Se realiza el análisis para determinar cómo se distribuye la fuerza sísmica a lo largo de la altura de la estructura en cada dirección. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IX

Fuerza cortante estático equivalente vs modal espectral.

Nivel	Estático Equivalente		Modal Espectral	
	Vx (Ton)	Vy (Ton)	Vx (Ton)	Vy (Ton)
Azotea	47.02	47.02	41.42	42.29
Piso 6	86.89	86.89	72.25	74.6
Piso 5	120.73	120.73	97.05	101.14
Piso 4	148.54	148.54	116.94	122.77
Piso 3	170.33	170.33	132.48	139.8
Piso 2	186.09	186.09	143.83	152.36
Piso 1	197.29	197.29	152.37	161.92

Se debe considerar que se aplicaron las fuerzas calculadas en el centro de masas de cada piso. Además, se tuvo en cuenta un momento torsor accidental con un 5% de excentricidad en cada dirección de análisis, siguiendo la siguiente ecuación:

Ecuación 2.
$$M_0 = \pm F_i \times e.$$

No se consideraron fuerzas sísmicas verticales para este diseño.

Del análisis dinámico, se identificaron los modos de vibración presentes en la edificación. Estos modos están influenciados por la rigidez de la estructura y la distribución de masas. Cada modo de vibración tiene una forma característica y un periodo definido. Como resultado, se obtuvieron los periodos fundamentales de los modos de vibración en cada dirección del edificio.

Tabla X
Períodos y masas participativas de los modos de vibración.

Modo	Periodo	% Masa X	% Masa Y	%Acum. X	%Acum. Y	%Rot. Z
1	0.44	0.96	76.08	0.96	76.08	0.02
2	0.40	70.36	0.92	71.31	77.00	4.44
3	0.33	4.11	0.13	75.42	77.14	71.43
4	0.12	0.01	13.53	75.43	90.67	0.00
5	0.10	12.91	0.01	88.34	90.67	2.76
6	0.08	0.02	2.03	88.37	92.70	0.00
7	0.08	3.54	0.00	91.91	92.70	12.56
8	0.05	1.92	0.08	93.82	92.78	0.67
9	0.05	0.02	2.72	93.84	95.50	0.25
10	0.04	0.01	0.68	93.85	96.18	1.49
11	0.04	2.80	0.02	96.65	96.20	0.00
12	0.04	0.16	0.01	96.81	96.21	0.45

Según [7] Es importante considerar los modos de vibración cuya suma de masas efectivas alcance al menos el 90% de la masa total de la estructura. Además, es necesario tener en cuenta al menos los tres primeros modos predominantes en cada dirección. La Tabla IX destaca los modos que se deben considerar en cada dirección. Para el espectro de diseño, se utiliza el espectro inelástico de pseudo aceleración en ambas direcciones X-X e Y-Y, el cual se define mediante la siguiente expresión:

Ecuación 3.
$$S_a = (ZUCS / R) \times g \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

Se grafica el espectro de diseño a ser utilizado para nuestro proyecto en la Figura 6.

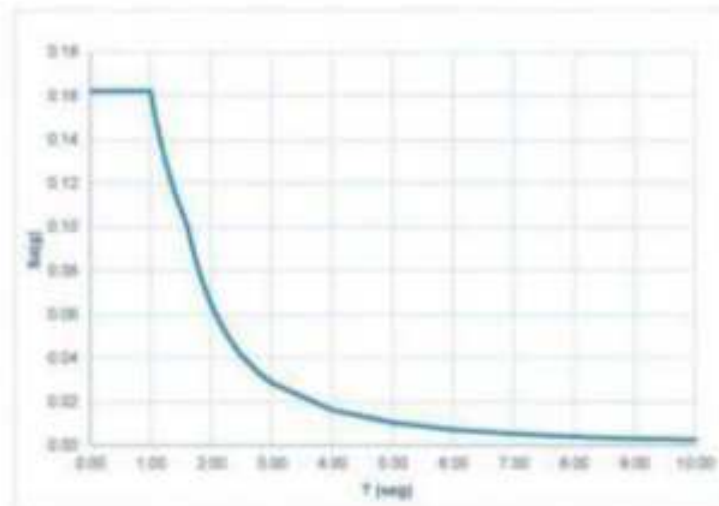


Figura 6. Espectro de respuesta de aceleraciones X e Y.

En [7] también se establece que, si es necesario aumentar el cortante para cumplir con los valores mínimos requeridos, se deben escalar proporcionalmente todos los demás resultados obtenidos, excepto los desplazamientos. La Tabla X presenta los valores de la cortante basal estática, la cortante basal dinámica y el factor de escala para ambas direcciones

Tabla XI

Fuerza cortante estática, dinámica y factor de escala.

	V Estático (Tn)	V Dinámico (Tn)	V Diseño = 90%Vest. (Tn)	Factor de Escala
Dir. XX	197.29	152.37	177.56	1.17
Dir. YY	197.29	161.92	177.56	1.10

En el proceso de validación de la estructura, se verifica si se cumplen las restricciones de irregularidad establecidas en el artículo 21 y la Tabla N°10 de [7]. En este contexto, para una edificación de categoría C en la zona 2, no se permiten irregularidades extremas, excepto en edificios de hasta 2 pisos o 8 metros de altura en total. En nuestro proyecto, solo se presenta una irregularidad no extrema, que corresponde a las esquinas entrantes. Por lo tanto, no hay ningún impedimento para llevar a cabo el proyecto en la ubicación mencionada.

Al calcular los desplazamientos laterales con el software ETABS V20, se obtienen los

resultados que se presentan en la Tabla XI. Esta tabla tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la estructura en el rango inelástico al que estaría expuesta durante un sismo severo. Utilizaremos estos resultados para calcular la distorsión admisible, la cual no debe exceder el valor de 0.007 para concreto armado, según lo establecido en la Tabla N°11 de [7]. Además, los resultados analizados se representan gráficamente en las Figuras 7 y 8.

Tabla XII

Máximos desplazamientos y distorsiones en la dirección X-X e Y-Y.

Nivel	hi	Desplaz.X (mm)	Desplaz.Y (mm)	Distorsión X	Distorsión Y	Norma
7	19.8	12.03	17.19	0.0027	0.0026	0.007
6	17.2	10.58	14.95	0.0028	0.0029	0.007
5	14.6	8.85	12.47	0.0029	0.0030	0.007
4	12	7.02	9.84	0.0029	0.0031	0.007
3	9.4	5.14	7.13	0.0028	0.0030	0.007
2	6.8	3.31	4.51	0.0025	0.0028	0.007
1	4.2	1.71	2.19	0.0018	0.0021	0.007

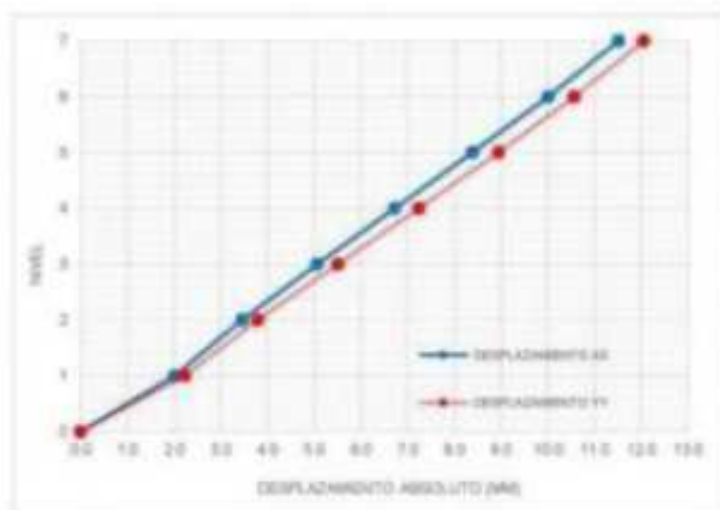


Figura 7. Desplazamientos absolutos en la dirección X e Y.

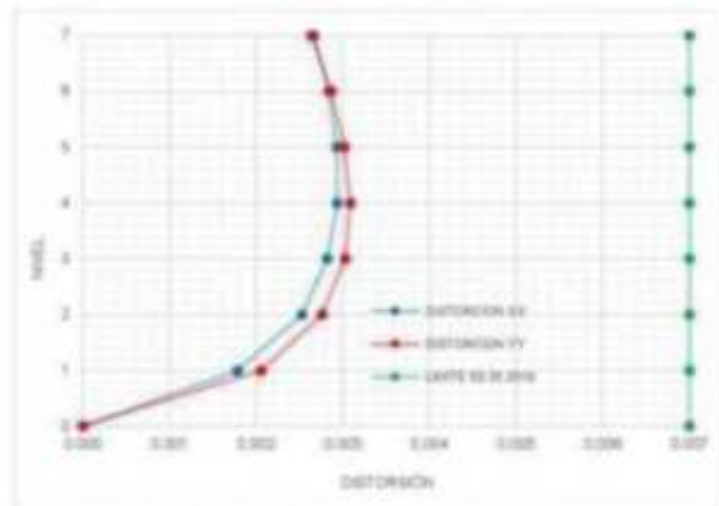


Figura 8. Distorsiones en la dirección X e Y.

En [7] se establece que, con el objetivo de evitar colisiones nocivas entre edificaciones, se debe mantener una distancia libre (s) entre estructuras vecinas. Esta distancia libre se calcula como la suma de los valores absolutos de los desplazamientos horizontales totales para cada edificación en la dirección correspondiente. Dicha distancia libre (s) será:

Ecuación 4. $S \geq 0.006h = 0.006(1980 \text{ Cm}) = 12 \text{ cm}$

Ecuación 5. $S \geq 2/3(D_1 + D_2) = 2/3(10\text{cm}) = 7 \text{ cm.}$

Ecuación 6. $S \geq 3 \text{ cm} = 3 \text{ cm.}$

Finalmente, se opta por incorporar una junta de dilatación de 5 centímetros alrededor de todo el perímetro colindante de la edificación.

3.2. Discusión

Del objetivo específico 1. Luna [17] En su tesis describe la construcción como un edificio de cuatro plantas con un semisótano. El semisótano tiene zonas de estacionamiento, mientras que los pisos superiores están formados por departamentos estándar. La investigación del suelo indica que el terreno se compone de grava de densidad media, mal graduada, con piedras de hasta 10 pulgadas de tamaño (GP). Puede contener 4,00 kg/cm²

de material a una profundidad de 1,10 m por debajo del fondo del nivel del subsótano. También considera el hecho de que el estacionamiento en semisótano tendrá una estructura mucho más simple, que los muros de contención encerrarán el sótano, que la cimentación de los muros de contención consistirá en cimentaciones en bandas y que las losas y pilares se apoyarán en zapatas aisladas y combinadas. Dado que los suelos tipo MH y ML tienen un coeficiente de balasto de 1,86 kg/cm³ a 1,50 m de desplazamiento en el EMS y un q_{adm} de 0,86 kg/cm², que puede describirse como de capacidad portante muy baja y se establecería dentro de un subtipo S3 (blando), todos estos temas se tratan en la presente investigación. En tal sentido se usó contrario a la investigación descrita anteriormente una platea de cimentación, además que se requiere de un mejoramiento de suelos para mejorar la capacidad admisible del suelo para soportar los esfuerzos y presiones requeridas por la edificación.

Del objetivo específico 2. Momen et al. [9] En su artículo nos dice que la respuesta sísmica a la torsión ha sido una de las principales causas de fallo estructural en todos los grandes terremotos. Se han observado numerosos daños causados por una respuesta torsional excesiva en edificios, puentes y estructuras vitales. Los fallos inducidos por la torsión han sido especialmente catastróficos en edificios de varias plantas porque la respuesta torsional cambia los desplazamientos sísmicos traslacionales uniformes del suelo y provoca la concentración de la demanda en elementos situados en el perímetro del edificio. Esto suele provocar el fallo de los elementos sobrecargados, lo que a su vez inicia el colapso progresivo del edificio. Las estructuras irregulares se utilizan más en los nuevos diseños arquitectónicos. Dado que la irregularidad torsional es una de las más frecuentes causales de colapso estructural en general, coincidimos con lo afirmado en el citado documento. De la misma manera, hemos procurado ceñirnos a los parámetros especificados en la Tabla No. 9 del Artículo 20 de la Norma E.030, que destaca que este requerimiento sólo se aplica a estructuras con diafragmas rígidos y sólo en los casos en que el desplazamiento relativo máximo entre pisos sea superior al 50% del desplazamiento permitido especificado en la Tabla No. 11 de la Norma E030. Cabe destacar que la modernización de los edificios ha

llevado a los arquitectos a diseñar estructuras con irregularidades tanto en planta como en altura con el fin de lograr un estilo vanguardista, estéticamente agradable y minimalista.

S. Varadharajan et al. [11], en su artículo expresa que los edificios irregulares se comportan de manera diferente a los edificios regulares. Los códigos de diseño sísmico han cuantificado las irregularidades en términos de magnitud ignorando únicamente el efecto de la ubicación de las irregularidades. En el presente estudio, se propone un único parámetro para cuantificar la irregularidad de masa, rigidez y resistencia en términos de magnitud y ubicación en función de las características dinámicas del edificio; con lo cual se concuerda toda vez que cada edificio irregular presenta una forma distinta en sus comportamiento sismorresistente, pero que actualmente la norma E.030 no tiene en cuenta, por lo cual se considera pertinente tomar como medida parámetros de normas internacional para de alguna forma cumplir con la filosofía de la norma de diseño sismorresistente E.030.

Verdugo y Dávila [12], en su investigación modelan una edificación con 3 tipos de modelado, en los cuales simulan la continuidad del sismo en los sólidos del suelo con SBSI - Campo Libre y con análisis Dinámico No Lineal Tiempo-Historia, obteniéndose mayores desplazamientos en X e Y en los tres sismos para el Modelo 3 y de igual forma en la fuerza cortante, momentos flectores y periodos naturales de vibración, en nuestro caso la investigación se limita a sólo un análisis lineal del edificio multifamiliar de siete niveles aplicando la norma E.030- 2018 el RNE, en el cual se comprueban que las distorsiones máximas no superan el 50 % de la distorsión máxima permitida (0.007) según la norma antes mencionada.

Abrahan Nimmy et al. [14] en su artículo concluye que ciertas combinaciones de irregularidades reducen la respuesta estructural. Entre estos casos, las configuraciones con irregularidad geométrica vertical han dado la máxima respuesta. La combinación de rigidez e irregularidades geométricas verticales ha mostrado una respuesta de desplazamiento máxima, mientras que la combinación de esquina entrante e irregularidades geométricas verticales ha mostrado una respuesta de desplazamiento menor, con lo cual en su primera parte no concuerda ya que según la norma E.030, cada irregularidad tiene un factor de

irregularidad I_a e I_b , que afecta al coeficiente básico de reducción de fuerza sísmica R , es claro que algunas irregularidades cuentan con un menor factor, pero esto dependerá del tipo de irregularidad que se presente en el análisis y diseño de nuestra estructura, y así de esta forma mientras a mayor presencia de irregularidades se tendrá mayores desplazamientos en nuestra estructura, por lo que en el anteproyecto debe de analizarse desde un primer momento la posible presencia de irregularidades y así evitar edificaciones muy costosas y de alto riesgo sísmico para los usuarios.

Mohod [15], En una de sus conclusiones dice que teniendo en cuenta todas estas conclusiones anteriores sobre el análisis de estructuras irregulares, podemos decir finalmente que la geometría simple atrae menos fuerza y se comporta bien durante el efecto del terremoto. Es inevitable omitir las geometrías complejas, pero éstas pueden clasificarse en geometrías más sencillas mediante la provisión de juntas sísmicas para reducir el efecto del terremoto; con lo cual se concuerda toda vez que en nuestra edificación se pudo dividir la estructura, en dos partes rectangulares uniendo estas mediante una junta sísmica, lo cual habría significado menores esfuerzos, además de menores costos en la ejecución edificación, pero por requerimientos arquitectónicos y por exigencias del propietario se tuvo que diseñar la estructura como un solo elemento.

Del objetivo específico 3: En la discusión del tercer objetivo, cada edificación es una forma distinta de modelar, analizar, validar y diseñar sus elementos estructurales ya que cada edificación tiene un comportamiento sísmico resistente distinto, así como también influye mucho la estructuración que se le dé, por otro lado si bien es cierto se toman como referencias otros proyectos esto no quiere decir que sus datos o resultados se utilizaran en nuestro análisis, toda vez que cada edificación toma en cuenta parámetros sísmicos distintos según la norma E.030 y criterios de diseño estructural, ya que estos pueden variar ya sea por la ubicación, el tipo de suelo, uso de la edificación, nivel de importancia de la edificación, número de pisos, diseño arquitectónico, medidas del terreno, forma del terreno, tipo de cimentación, tipo de sistema estructural, excentricidad entre el centro de masa y el centro de

rigidez, etc, distinciones que por más mínimas que sean harán que cada estructura posea sus propias características y resultados que servirán para ser analizados, verificados y que ayudaran al diseño de los elementos estructurales de la misma.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Que, mediante el EMS se determinó que el suelo donde se edificará el edificio multifamiliar de siete niveles es de baja capacidad portante por lo cual se sugiere excavar a una profundidad de 3.00 metros y realizar un relleno controlado para aportar al suelo la resistencia necesaria que soporten las presiones provenientes de la superestructura, siendo el tipo de cimentación a emplear una platea de cimentación con vigas de cimentación en ambas direcciones.

- Que el diseño arquitectónico y estructuración llegaron a un punto de concordancia en el cual la estructura se adecuó de manera ideal al diseño arquitectónico para que de esta manera se tengan las dimensiones de los elementos estructurales adecuadas para continuar con el modelamiento y posterior análisis del edificio multifamiliar de siete niveles en el distrito de Chota – Cajamarca.

- Que del análisis se puede hacer la validación de la estructura conforme a los parámetros establecidos por la norma E.030, para luego realizar el diseño de los elementos estructurales y que estos cumplan con la normativa establecida del Reglamento Nacional de Edificaciones

4.2. Recomendaciones

- Para el proceso de estructuración, se debe tener en cuenta la ubicación de las columnas y muros de corte, para que el centro de rigideces y el centro de masas se encuentren lo más cercano posible y de esta forma evitar momentos torsionales que hagan que el diseño de los elementos de concreto armado sean demasiado rígidos y costos.

- En el predimensionamiento de los elementos estructurales tener en cuenta las recomendaciones dadas por las distintas normas de diseño que concreto armado, además hacer un proyecto integral con los demás especialistas responsables del proyecto y tratar de no perjudicar el diseño, ya sea en su distribución, en su arquitectura en sus instalaciones sanitarias y eléctricas, así como también que estos elementos no perjudiquen a las estructuras diseñadas, queriendo atravesarlas, quitarles sección o tratar de modificarlas.

- Tratar de evitar que la estructura se desplace más del 50% de la distorsión máxima según norma E.030, esto evitará tener estructuras demasiado costosas y que posteriormente en nuestras comprobaciones de irregularidades nos puedan llevar a realizar nuevos procesos de estructuración y repetitivamente estar variando nuestro coeficiente de reducción sísmica "R".

REFERENCIAS

- [1] M. F. Melo, "AQUI ES DONDE MAS TIEMBLA LA TIERRA," 2024. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://es.statista.com/grafico/29289/paises-con-el-mayor-numero-de-terremotos-registrados/>
- [2] S. Petrovčić, P. Prašnikar, and V. Kitar, "SEISMIC PERFORMANCE AND RETROFIT OF A MID-RISE POST-SECOND WORLD WAR RESIDENTIAL BUILDING MADE OF UNREINFORCED MASONRY," 2024, pp. 929–943. doi: 10.1007/978-3-031-39603-8_75.
- [3] M. F. Haque, "SELECCION OF SEISMIC ACCELERATION FOR NON-LINEAR ANALYSIS OF RC BUILDINGS IN BANGLADESH," *Journal of Engineering Science*, vol. 14, no. 1, pp. 95–109, Jul. 2023, doi: 10.3329/jes.v14i1.67639.
- [4] V. Follador, P. Carpanese, M. Donà, and F. da Porto, "EFFECT OF RETROFIT INTERVENTIONS ON SEISMIC FRAGILITY OF ITALIAN RESIDENTIAL MASONRY BUILDINGS," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 91, p. 103668, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.ijdrr.2023.103668.
- [5] A. Zapata Escobar, R. Bonett, and C. Blandón, "ESTIMACIÓN RÁPIDA DE LA DEMANDA SÍSMICA EN EDIFICIOS DE MUROS DELGADOS DE HORMIGÓN REFORZADO," in *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021*, Medellín: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI, Sep. 2021, pp. 1–11. doi: 10.26507/ponencia.1855.
- [6] "TEMA: PELIGRO SÍSMICO – Sociedad Geológica del Perú." Accessed: Jan. 09, 2024, [Online]. Available: <https://www.sgp.org.pe/alerta-peru-un-pais-altamente-sismico/>
- [7] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, *NORMA TÉCNICA E.030 "DISEÑO SISMORRESISTENTE."* Diario Oficial El Peruano, 2016. Accessed: Jan. 09, 2024. [Online]. Available: <https://museos.cultura.pe/sites/default/files/item/archivo/Norma%20t%C3%A9cnica%20E.030%20Dise%C3%B1o%20sismorresistente.pdf>
- [8] R. Barboza Estela, "DESEMPEÑO SISMICO DEL EDIFICIO ANGEL DIVINO UBICADO EN LA CIUDAD DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA," Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.

- [9] M. M. M. Ahmed, S. E. A. Raheem, M. M. Ahmed, and A. G. A. Abdel-Shafy, "IRREGULARITY EFFECTS ON THE SEISMIC PERFORMANCE OF L-SHAPED MULTI-STORY BUILDINGS," vol. 44, no. 5, pp. 513–536, 2016.
- [10] K. H. Lee, S. H. Jeong, S. Han, and K. S. Kim, "THE EFFECT OF VARIOUS DESIGN CODES AND DYNAMIC MAGNIFICATION ON BUILDINGS WITH TORSIONAL IRREGULARITY," *Journal of Vibroengineering*, vol. 18, no. 3, pp. 1631–1638, 2016, doi: 10.21595/JVE.2016.16736.
- [11] S. Varadharajan, V. K. Sehgal, and B. Saini, "SEISMIC RESPONSE OF MULTISTORY REINFORCED CONCRETE FRAME WITH VERTICAL MASS AND STIFFNESS IRREGULARITIES," *The Structural Design of Tall and Special Buildings*, vol. 23, no. 5, pp. 362–389, Apr. 2014, doi: 10.1002/TAL.1045.
- [12] R. González Herrera and C. Gómez Soberón, "INFLUENCE OF PLAN IRREGULARITY OF BUILDINGS," *The 14 World Conference on Earthquake Engineering, 2008, Beijing, China, 2008*, Accessed: Jan. 14, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/262261089_INFLUENCE_OF_PLAN_IRREGULARITY_OF_BUILDINGS
- [13] S. A. Aijaj Rahman and A. Ubaidurrahman Salik, "SEISMIC RESPONSE OF VERTICALLY IRREGULAR RC FRAME WITH MASS IRREGULARITY," 2018, doi: 10.24327/ijrsr.2018.0902.1640.
- [14] N. M. Abraham, S. Naveen, and A. Kumari, "ANALYSIS OF IRREGULAR STRUCTURES UNDER EARTHQUAKE LOADS," 2018, doi: 10.1016/j.prostr.2019.07.059.
- [15] M. Mohod, "EFFECT OF SHAPE AND PLAN CONFIGURATION ON SEISMIC RESPONSE OF STRUCTURE," Sep. 2015, Accessed: Jan. 14, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/304247061_Effect_Of_Shape_And_Plan_Configuration_On_Seismic_Response_Of_Structure
- [16] F. E. Carbajal Navez and E. M. Lecca Gamboa, "ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR, TRUJILLO, LA LIBERTAD," Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2023. Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/34215>

- [17] J. A. Luna Collazos, "ANÁLISIS SÍSMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO EN ESQUINA DE CUATRO PISOS Y UN SEMISÓTANO CON PROBLEMA TORSIONAL," Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2020. Accessed: Jan. 11, 2024. [Online]. Available: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648681>
- [18] L. M. Miranda Chalco and V. K. Torres Mamari, "ANÁLISIS SÍSMICO LINEAL Y DESEMPEÑO SÍSMICO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 4 NIVELES MEDIANTE LA NORMA ATC – 40 EN TACNA," Universidad Privada de Tacna, Tacna, 2022. Accessed: Jan. 09, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2951>
- [19] D. O. Barrantes Guzman and C. K. Camacho Diaz, "ANÁLISIS SÍSMICO APLICANDO NTP. E.030-2018 PARA EDIFICIOS MULTIFAMILIAR ELABORADAS CON NTP.E.030-2003 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.," Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2022.
- [20] R. K. Albornoz Iribarren and N. Alvino Livia, "ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS LINEAL Y NO LINEAL EN UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DE 8 NIVELES," Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, 2023. Accessed: Jan. 09, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/9271>
- [21] Gianfranco Ottazzi Pasino, *APUNTES DEL CURSO CONCRETO ARMADO I*, Octava. Lima: Departamento de ingeniería sección ingeniería civil - PUCP, 2008.
- [22] A. Nilson, *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO*, Duodécima. Bogotá: McGraw Hill.
- [23] E. Bazán and R. Meli, *DISEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS*, Sexta. México: Limusa S.A.
- [24] K. Leet, C.-M. Uang, J. T. Lanning, and A. M. Gilbert, *FUNDAMENTALS OF STRUCTURAL ANALYSIS*, Primera. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
- [25] R. Meli Piralla, *DISEÑO ESTRUCTURAL*, Segunda. Mexico: Limusa.
- [26] J. M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, and C. Oteo Mazo, *CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES*, Primera. 1980.

- [27] Á. SAN BARTOLOMÉ, *ANÁLISIS DE EDIFICIOS*, Primera. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 1998.
- [28] R. Rochel Awad, *ANÁLISIS Y DISEÑO SISMICO DE EDIFICIOS*, Segunda. Medellín : Fondo Editorial Universidad Eafit, 2012.
- [29] J. Katsikadelis, *DYNAMIC ANALYSIS OF STRUCTURES*. London: Matthew Deans, 2020.
- [30] R. Hernández-Sampieri and C. P. Mendoza Torres, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTAS*, Primera edición. Ciudad de México, 2018. Accessed: Jan. 15, 2024. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/64591365/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.%20Rutas%20cuantitativa,%20cualitativa%20y%20mixta.pdf>
- [31] T. Maldonado Gamez, "INVESTIGACIONES DESCRIPTIVAS O NO EXPERIMENTALES," Oct. 2016, Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: https://issuu.com/tohiber/docs/articulo-_investigacion_no_experime
- [32] A. P. Ocaña Pelaez, "ANÁLISIS NO LINEAL DE UN MARCO DE UN EDIFICIO DE CONCRETO REFORZADO, DISEÑADO A EJES Y CON UNA EXCENTRICIDAD ENTRE EJES," Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, Puebla, 2016. Accessed: Feb. 16, 2024. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12371/2289>
- [33] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio, *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN*, Sexta Edicion. México, 2014.
- [34] P. L. López, "POBLACION MUESTRA Y MUESTREO," *Punto Cero*, vol. 09, no. 08, pp. 69–74, 2004, Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [35] G. Westreicher, "MUESTREO NO PROBABILÍSTICO," *Economipedia*, Apr. 2022, Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/muestreo-no-probabilistico.html>
- [36] M. E. Duizaides Iglesias and A. M. Molina Gómez, *ANÁLISIS DOCUEMENTAL Y DE INFORMACIÓN: DOS COMPONENTES DE UN MISMO PROCESO*, vol. 12, no. 2. 2000, Editorial Ciencias Médicas, 2004, Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&nrm=iso&ting=es

- [37] José Amiel Pérez, "METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA," 2014.
- [38] "CODIGO DE ETICA EN INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN," 2023.
- [39] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, *NORMA TÉCNICA E.050 "SUELOS Y CIMENTACIONES."* Diario Oficial el Peruano, 2018. Accessed: Jan. 19, 2024. [Online]. Available: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366655/54%20E.050%20SUELOS%20Y%20CIMENTACIONES%20RM%20N%C2%B0%20406-2018-VIVIENDA.pdf?v=1677250657>
- [40] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, *NORMA TÉCNICA E.020 "CARGAS."* Lima: Diario Oficial El Peruano, 2020. Accessed: Jan. 23, 2024. [Online]. Available: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366639/49%20E.010%20MADERA%20DS%20N%C2%B0%20005-2014.pdf?v=1677250657>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de validación estadística con criterio de jueces expertos y criterio muestra piloto.....	54
Anexo 2. Ficha de recolección de datos.....	65
Anexo 3. Informe técnico del estudio de mecánica de suelos	78
Anexo 4. Hojas de cálculo de elementos estructurales.....	125
Anexo 5. Panel fotográfico.....	266
Anexo 6. Planos.....	270

ANEXO 1

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN ESTADÍSTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y
CRITERIO MUESTRA PILOTO



Luis Arturo Montenegro Canache
LIC. ESTADÍSTICA
MEL. INVESTIGACIÓN
MPL. EDUCACIÓN
COEPS 292

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE ANALISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA CAJAMARCA

		Claridad			Contexto		
		Compresión	Flexión	Tracción	Compresión	Flexión	Tracción
Compresión	Flexión	Tracción	1	1	1	1	0
	JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
	JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
	JUEZ 4	1	1	1	1	1	1
	JUEZ 5	1	1	1	1	1	1
	s	5	5	5	5	5	4
	n	5					
	c	2					
V de Aiken por preg ^a		1	1	1	1	1	0.8
V de Aiken por criterio		1			0.933333333		


 Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 M.D. INVESTIGACIÓN
 M.D. EDUCACIÓN
 COEPSI 202

	Congruencia			Dominio del constructo		
	Compresión	Flexión	Tracción	Compresión	Flexión	Tracción
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	4	4	5
n						
c						
V de Aiken por pregunta	1	1	1	0.8	0.8	1
V de Aiken por criterio	1			0.866666667		

V de Aiken del
instrumento por
jueces expertos

0.95

Luis Arturo Hernández Corp.
L.C. ESTADÍSTICA
M.C. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
CENPE 201

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES APLICANDO NORMA E.030-2018 EN EL DISTRITO DE CHOTA CAJAMARCA

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.856	7

	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión	.936	.857
Flexión	.917	.860
Traacción	.978	.888

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		11123.667	3	3707.889		
Intra sujetos	Entre elementos	9752.167	2	4876.083	9.109	.015
	Residuo	3211.533	6	535.306		
	Total	12964.000	6	1620.500		
Total		24087.667	11	2189.788		

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles aplicando norma E.030-2018 en el distrito de Chota Cajamarca es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).


Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 M.C. INVESTIGACIÓN
 D.M. EDUCACIÓN
 COLEGIO 762

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA CAJAMARCA

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.856	3

	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión	.936	.857
Flexión	.917	.893
Tracción	.979	.868

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		11123,667	3	3707,889		
Intra sujetos	Entre elementos	9752,167	2	4876,083	9,109	.015
	Residuo	3211,833	6	535,306		
	Total	12964,000	8	1620,500		
Total		24087,667	11	2189,788		

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre análisis lineal de un edificio multifamiliar de siete niveles aplicando norma E.030 en el distrito de Chota Cajamarca es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).


Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MGL. INVESTIGACIÓN
 DEL EDUCACIÓN
 COEPSPE 202

Colegiatura N° 246904

Ficha de validación según AIKEN

xvi. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Ruiz Perales Miguel Angel	Ingeniero Residente de Obras	Fichas de recolección de datos de la tesis: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca	Agp Bueno Luis Alberto
Título de la investigación: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito De Chota - Cajamarca			

xvii. Aspectos de validación de cada ítem.

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

xviii. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
20% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X	X		X		
30% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción		X		X	X		X		
40% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X		X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir() No aplicable()

Apellidos y nombres del juez validador: Ruiz Perales Miguel Angel

Especialidad: ing. Civil



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Colegiatura N° 211837

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Guerrero Becerra Rosmel Isael	Ingeniero Residente de Obras	Fichas de recolección de datos de la tesis: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca	Agip Bueno Luis Alberto
Título de la investigación: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito De Chota - Cajamarca			

II. Aspectos de validación de cada ítem.

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINION
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento


	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
20% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X	X		X		
30% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción		X		X	X		X		
40% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X		X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir() No aplicable()

Apellidos y nombres del juez validador: Guerrero Becerra Rosmel Isael

Especialidad: Ing. Civil


Rosmel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837

Colegiatura N° 80761

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Huaman Tenorio Segundo Emilio	Ingeniero Supervisor de Obras	Fichas de recolección de datos de la tesis: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca	Agip Bueno Luis Alberto
Título de la investigación: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito De Chota - Cajamarca			

V. Aspectos de validación de cada ítem.

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

VI. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
20% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X	X		X		
30% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción		X		X	X		X		
40% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X		X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir() No aplicable()

Apellidos y nombres del juez validador: Huaman Tenorio Segundo Emilio

Especialidad: Ing. Civil


 EMILIO HUAMAN TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 80761

Colegiatura N° 039831

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Vigo Cotos Edgar James	Ingeniero Supervisor de Obras	Fichas de recolección de datos de la tesis: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E 030 en el Distrito de Chota - Cajamarca	Agip Bueno Luis Alberto
Título de la investigación: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E 030 en el Distrito De Chota - Cajamarca			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem.

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
20% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X	X		X		
30% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción		X		X	X		X		
40% peso total										
1	Comprensión	X		X		X		X		
2	Flexión	X		X		X			X	
3	Tracción	X			X		X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir() No aplicable()

Apellidos y nombres del juez validador: Vigo Cotos Edgar James

Especialidad: Ing. Civil



ING. EDGAR JAMES VIGO COTOS
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 039831

Colegiatura N° 162492

Ficha de validación según AIKEN

x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Zapata Lozada Ricardo	Ingeniero Supervisor de Obras	Fichas de recolección de datos de la tesis: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca	Agp Bueno Luis Alberto
Título de la investigación: Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E.030 en el Distrito De Chota - Cajamarca			

xi. Aspectos de validación de cada ítem.

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

xii. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento


	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
20% peso total									
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción	X			X	X		X	
30% peso total									
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción		X		X	X		X	
40% peso total									
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción	X			X		X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir() No aplicable()

Apellidos y nombres del juez validador: Zapata Lozada Ricardo

Especialidad: Ing. Civil


Ricardo Zapata Lozada
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 162492

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° 001

TESIS: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 0.30 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

TESISTA: Agip Bueno Luis Alberto

PARÁMETROS SÍSMICOS Y CÁLCULOS PREVIOS

	X	Y	
Z=	0.25	0.25	
U=	1.00	1.00	C/R >=0.125 OK
C=	2.50	2.50	0.46296
T=	0.40	0.44	
H _e =	20.35	20.35	
C ₁ =	60	60	C/R >=0.125 OK
S=	1.40	1.40	0.46296
T _p =	1.00	1.00	
T _l =	1.60	1.60	
g=	9.81	9.81	
R=	5.40	5.40	

ZUSC/R	0.162037	0.1620370
	16.2037037037%	16.20%

VEST =	197.2897	197.2897	Ton
90% Estático	177.5607	177.5607	Ton
EQD(X|RITZ|VA)	162.3700	161.92	


 Dr. Rog. Roberto Marín Barales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149226


 Miguel Ángel Ruiz Péroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Calcule Esc	1.17	1.10
T _x (s)	0.40	0.44
T < 0.7	Ok	Ok
k	1.00	1.00


 Rosmel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


 RICARDO SIMÉON HUAMÁN TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 80781

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° 002

TESIS: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 0.30 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

TESISTA: Agip Bueno, Luis Alberto

CORTANTE BASAL ESTÁTICA, DINÁMICA Y FACTOR DE ESCALA


Tabla 1 - Fuerza cortante estática, dinámica y factor de escala

	V Estático (Tn)	V Dinámico (Tn)	V Diseño = 90%Vest. (Tn)	Factor de Escala
Dir. XX	198.81	151.55	178.93	1.18
Dir. YY	198.81	162.75	178.93	1.10



 Dr. Noel Humberto Jarama Barales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 143224

Tabla 2 - Fuerza cortante estática dir. XX.




 Miguel Ángel Ruiz Péroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Nivel	Peso	H	$P_i(h_i)^k$ (X)	$\alpha_i(X)$	Fx	Vx
Azotea	164.08	19.80	3644.78	0.249	49.50	49.50
Piso 6	169.55	17.20	2916.26	0.199	39.61	89.11
Piso 5	169.55	14.60	2475.43	0.169	33.62	122.74
Piso 4	169.55	12.00	2034.60	0.139	27.63	150.37
Piso 3	169.55	9.40	1593.77	0.109	21.65	172.02
Piso 2	169.55	6.80	1152.94	0.079	15.66	187.68
Piso 1	195.09	4.20	819.38	0.056	11.13	198.81
Total	1226.92	$P_i(k_i)^k$	14637.16	1.000	198.81	—


 Rosmi Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


 Segundo Emilio Quiroz Tenorio
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60261

Tabla 3 - Fuerza cortante estática dir. YY.

Nivel	Peso	H	$P_i(h_i)^k$ (Y)	α_i (Y)	Fy	Vy
Azotea	184.08	19.80	3544.78	0.249	49.50	49.50
Piso 6	169.55	17.20	2916.26	0.199	39.61	89.11
Piso 5	169.55	14.60	2475.43	0.169	33.62	122.74
Piso 4	169.55	12.00	2034.60	0.139	27.63	150.37
Piso 3	169.55	9.40	1593.77	0.109	21.65	172.02
Piso 2	169.55	6.80	1152.94	0.079	15.66	187.68
Piso 1	195.09	4.20	819.38	0.056	11.13	198.81
Total	1226.92	$P_i(k_i)^k$	14637.16	1.000	198.81	-----

Tabla 4 - Fuerza cortante dinámica dir. XX.

NIVEL	CASO	VX	VY	T	MX	MY
		tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Azotea	SDXE	51.25	5.71	403.65	19.77	173.05
Piso 6	SDXE	66.6	10.12	733.99	44.72	396.23
Piso 5	SDXE	115.22	14.02	999.68	60.34	692.8
Piso 4	SDXE	136.23	17.21	1212.67	124.56	1047.15
Piso 3	SDXE	156.18	19.63	1378.03	175.24	1445.66
Piso 2	SDXE	169.18	21.33	1498.28	230.41	1676.93
Piso 1	SDXE	178.93	22.56	1569.1	324.63	2613.11


 Dr. Noe Humberto Masís Barales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 64926



 Miguel Angel Ruiz Peroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


 Rommel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 182492



 EDUARDO SANDOVAL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60781

Tabla 5 - Fuerza cortante dinámica dir. YY.

NIVEL	CASO	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Azotea	SDYE	5.80	48.65	403.69	162.69	19.14
Piso 6	SDYE	10.17	83.82	669.02	378.3	45.39
Piso 5	SDYE	13.78	112.99	890.15	689.02	81.09
Piso 4	SDYE	16.63	136.73	1070.83	1020.03	124.21
Piso 3	SDYE	18.72	155.3	1212.96	1417.77	172.79
Piso 2	SDYE	20.13	168.83	1317.83	1849.35	225.02
Piso 1	SDYE	21.07	178.93	1396.61	2508.27	313.32

Tabla 6 - Fuerza cortante estático equivalente vs modal espectral.

Nivel	Estático Equivalente		Modal Espectral	
	Vx (Ton)	Vy (Ton)	Vx (Ton)	Vy (Ton)
Azotea	49.02	49.02	51.25	48.65
Piso 6	88.28	88.28	86.60	83.82
Piso 5	121.67	121.67	115.22	112.99
Piso 4	149.22	149.22	138.23	136.73
Piso 3	170.97	170.97	156.16	155.30
Piso 2	186.96	186.96	169.18	168.83
Piso 1	198.81	198.81	178.93	178.93


 Dr. Nay Humberto Rarin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149328



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


 Rosnel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492



 EDUARDO EMILIO HUANAN TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60701

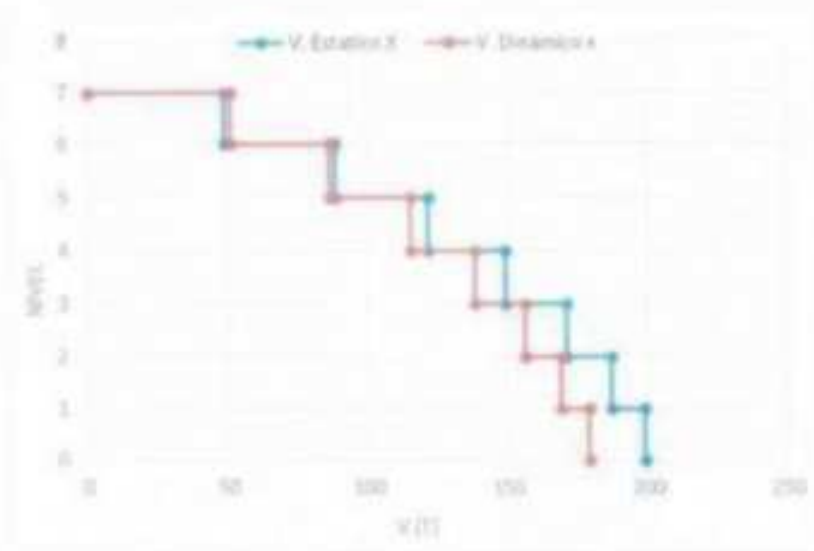


Figura 1 - Cortante estático y dinámico dirección X-X

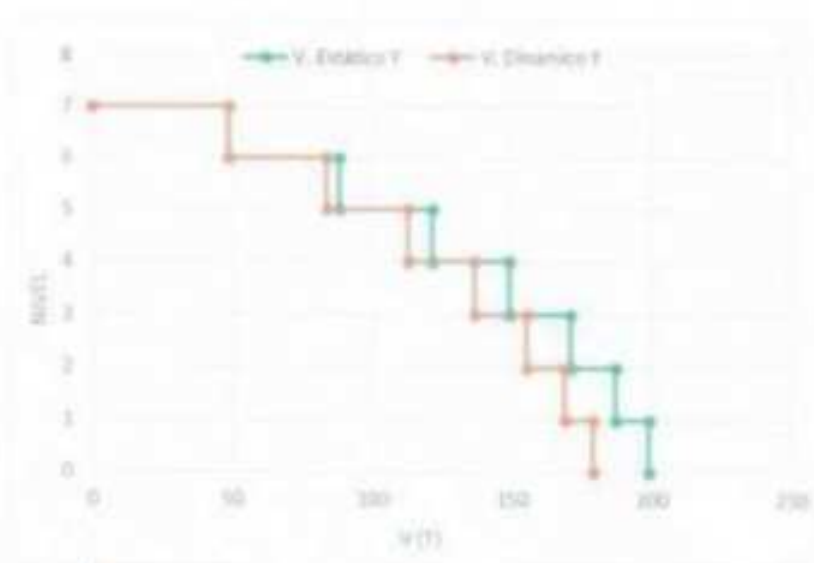


Figura 2- Cortante estático y dinámico dirección Y-Y

[Signature]
 Dr. Noe Humberto Merin Barzales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 143226

[Signature]
 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

[Signature]
 Romeo Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211537

[Signature]
 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492

[Signature]
 SERGIO EMILIO MARIAN TENORIC
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 80781

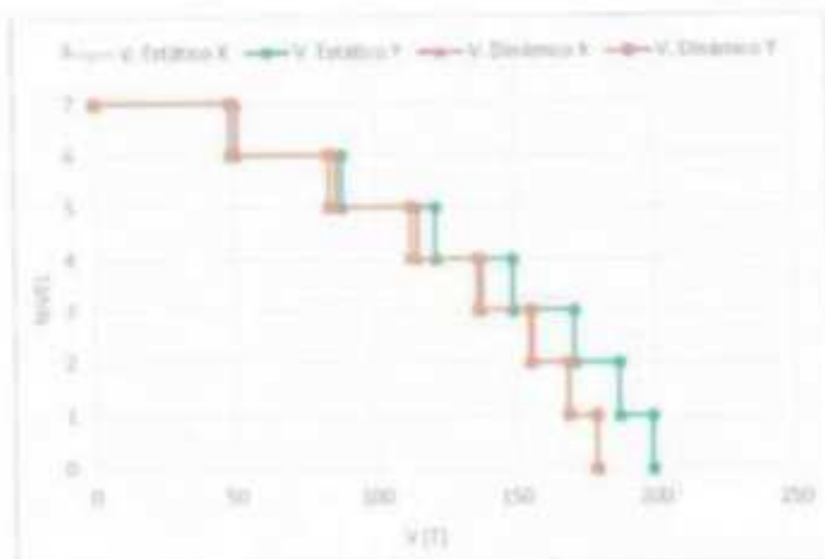


Figura 3 - Cortante estático y dinámico dirección X-X e Y-Y

En las figuras 1, 2 y 3, se observa como el cortante va decreciendo en la medida que subimos de nivel, lo cual se comprueba en el análisis estructural realizado a la edificación tanto estático como dinámicamente para ambas direcciones.


 Dr. Noe Humberto Barrin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326



 Miguel Angel Ruiz Péroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


 Rosmel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


 RICARDO EMILIO HEREDIA TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60781

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° 003

TESIS: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 0.30 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

TESISTA: Agip Bueno, Luis Alberto

VERIFICACIÓN DE DERIVAS DIRECCIÓN X e Y

Tabla 6 - Derivas sismo estático dir. XX.

Story	Output Case	Direction	Drift
7	DRIFT-5eX	X	0.0030
6	DRIFT-5eX	X	0.0031
5	DRIFT-5eX	X	0.0032
4	DRIFT-5eX	X	0.0033
3	DRIFT-5eX	X	0.0031
2	DRIFT-5eX	X	0.0028
1	DRIFT-5eX	X	0.0020

Tabla 7 - Derivas sismo dinámico dir. XX.

Story	Output Case	Direction	Drift
7	DRIFT-SDX	X	0.0027
6	DRIFT-SDX	X	0.0028
5	DRIFT-SDX	X	0.0029
4	DRIFT-SDX	X	0.0029
3	DRIFT-SDX	X	0.0028
2	DRIFT-SDX	X	0.0025
1	DRIFT-SDX	X	0.0018


 Dr. Nils Humberto Barin Bardales
 Ingeniero Civil
REG. CIP. N° 162492


 Miguel Angel Ruiz Péroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


 Rosma Guerrero Baccerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


 Ricardo Humberto Tenorio
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60781

Tabla 6 – Derivas sismo estático dir. YY.

Story	Output Case	Direction	Drift
7	DRIFT-5eY	Y	0.0031
6	DRIFT-5eY	Y	0.0034
5	DRIFT-5eY	Y	0.0036
4	DRIFT-5eY	Y	0.0037
3	DRIFT-5eY	Y	0.0036
2	DRIFT-5eY	Y	0.0033
1	DRIFT-5eY	Y	0.0025

Tabla 7 – Derivas sismo dinámico dir. YY.

Story	Output Case	Direction	Drift
7	DRIFT-SDY	Y	0.0026
6	DRIFT-SDY	Y	0.0029
5	DRIFT-SDY	Y	0.0030
4	DRIFT-SDY	Y	0.0031
3	DRIFT-SDY	Y	0.0030
2	DRIFT-SDY	Y	0.0028
1	DRIFT-SDY	Y	0.0021

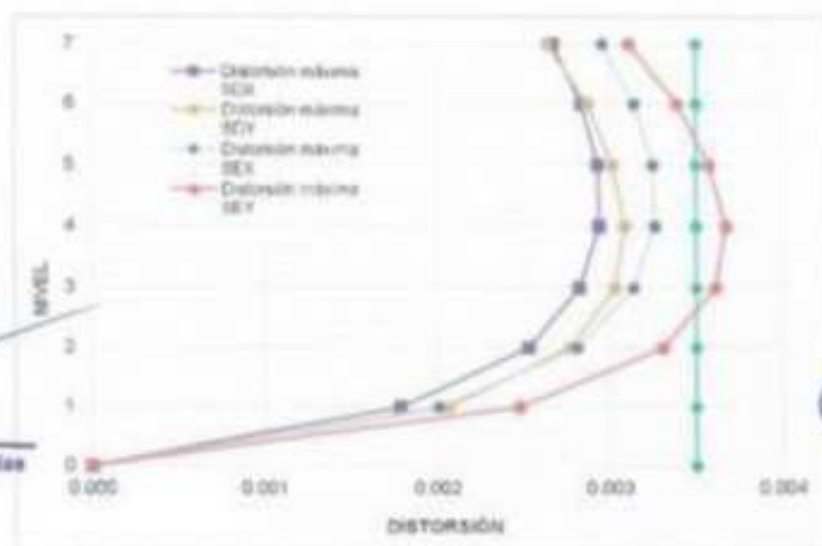


Figura 4 – Distorsiones máximas SEX, SEY, SDX y SDY


Dr. Néstor Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 11177


Miguel Ángel Paliz Péroles
 INGENIERO CIVIL


Rafael Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


Sergio Claudio Huamán Tenorio
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 103701

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° 004

TESIS: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 0.30 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

TESISTA: Agip Bueno, Luis Alberto


MASA PARTICIPATIVA

Tabla 8 – Masas dir. XX e YY.


NIVEL	MASA X ton	MASA Y ton	PESOS ton
AZOTEA	173.85	173.85	14.28%
PISO 6	169.69	169.69	13.94%
PISO 5	169.69	169.69	13.94%
PISO 4	169.69	169.69	13.94%
PISO 3	169.69	169.69	13.94%
PISO 2	169.69	169.69	13.94%
PISO 1	195.24	195.24	16.04%
TOTAL	1217.5900	1217.56	100%


Tabla 9 – Periodo y % de Participación de Masas dir. XX e YY.


MODO	Period sec	% MASA X	% MASA Y	%ACUM. Y	%ROT Z
1	0.44	0.96	76.08	76.08	0.02
2	0.40	70.36	0.92	77.00	4.44
3	0.33	4.11	0.13	77.14	71.43
4	0.12	0.01	13.53	90.67	0.00
5	0.10	12.91	0.01	90.67	2.78
6	0.08	0.02	2.03	92.70	0.00
7	0.08	3.54	0.00	92.70	12.56
8	0.05	1.92	0.08	92.78	0.67
9	0.05	0.02	2.72	95.50	0.25
10	0.04	0.01	0.68	95.18	1.49
	0.04	2.80	0.02	96.20	0.00
12	0.04	0.16	0.01	96.21	0.45


Dr. Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149324




Miguel Ángel Ruiz Perale
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 248904


Rosal Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837


Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 162492


SERGIO ZAPATA LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 60781

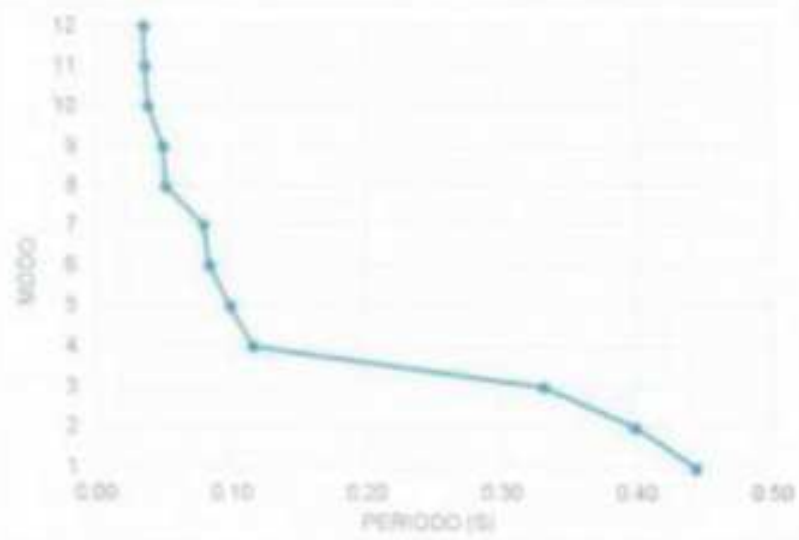


Figura 5 - Periodo Vs Modo

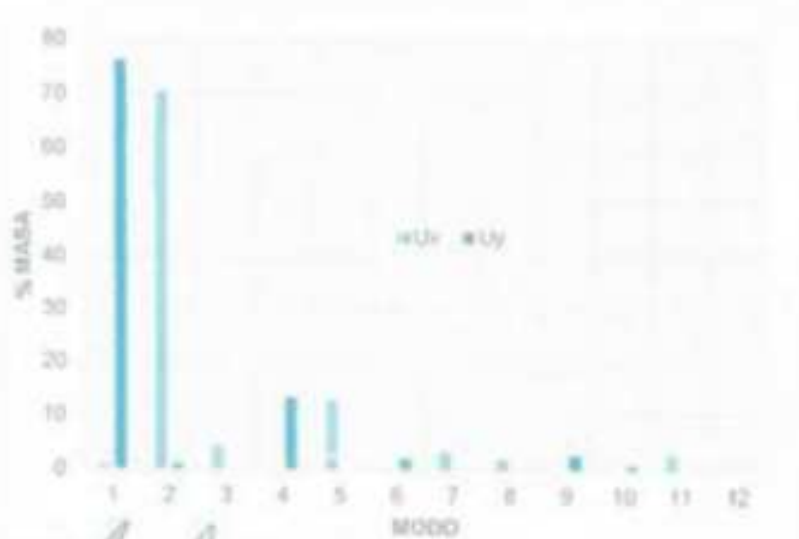


Figura 6 - % de participación modal

[Signature]
 Dr. Nery Humberto Marin Bardeles
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149226

[Signature]
 Miguel Angel Ruiz Péroles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

[Signature]
 Rosmel Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837

[Signature]
 Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 182492

[Signature]
 SERGIO EMILIO MANSOUR TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 80781

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° 005

TESIS: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 0.30 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

TESISTA: Agip Bueno Luis Alberto

VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

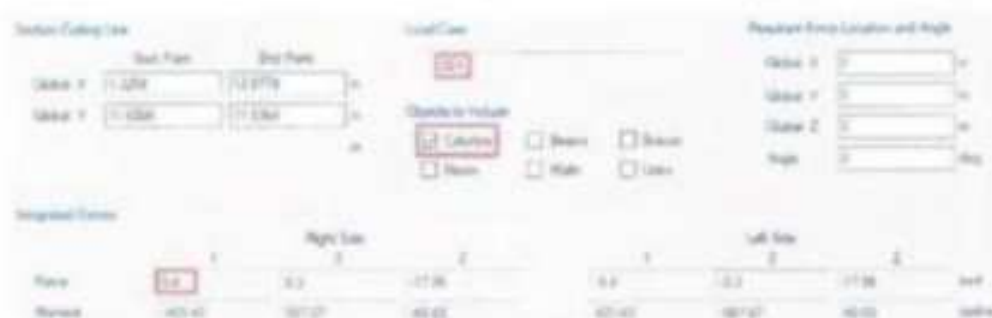


Figura 7 – Cortante estático asumido por columnas en la base SEX.



Figura 8 – Cortante estático asumido por muros de corte en la base SEX.

[Signature]
Dc. Nels Humberto Marin Bardeles
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149226

[Signature]

Miguel Angel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 (CIP. 248904)

[Signature]
Rommel Guerrero Baccara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837

[Signature]
Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 149226

[Signature]
SEBASTIÁN EMILIO PUMMAN TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 80781



Figura 9 – Cortante estático asumido por columnas en la base SEY.



Figura 2.12 – Cortante estático asumido por muros de corte en la base SEY.

Tabla 10 – Periodo y % de Participación de Masas dir. XX e YY

FUERZAS LATERALES		
CARGA LATERAL	SISMO XX	SISMO YY
Columnas	5.80	8.38
Muros	191.49	188.91
Total	197.29	197.29
REVISIÓN	ABS XX	ABS YY
% Columnas	2.94%	4.25%
% Muros	97.06%	95.75%

Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 248904

Dr. Noé Humberto Marín Bardeles
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326

RICARDO EMILIO MURRAIN TENORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 60781

Rosmi Guerrero Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 211837

Ricardo Zapata Lozada
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 162492

ANEXO 3

INFORME TÉCNICO DE EMS

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN**

PROYECTO:

**"ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE
SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 2018 EN EL
DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA"**

REALIZADO POR:

BACH. LUIS ALBERTO AGIP BUENO

UBICACIÓN:

**JR.30 DE AGOSTO N° 426 – DISTRITO DE CHOTA -
CAJAMARCA**

**DISTRITO : CHOTA
PROVINCIA : CHOTA
DEPARTAMENTO : CAJAMARCA**

MAYO 2024



**Dr. Néstor Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 14932a**

TABLA DE CONTENIDO

- 1.1 GENERALIDADES.**
 - 1.1.1 OBJETIVO.
 - 1.1.2 NORMATIVIDAD.
 - 1.1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.
 - 1.1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.
 - 1.1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA.
- 1.2 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO.**
 - 1.2.1 GEOLOGÍA.
 - 1.2.2 SISMICIDAD.
- 1.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.**
 - 1.3.1 NORMATIVIDAD.
 - 1.3.2 MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES.
- 1.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.**
 - 1.4.1 RELACIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS.
 - 1.4.2 DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS.
- 1.5 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.**
 - 1.5.1 CALICATA N°1.
 - 1.5.2 CALICATA N°2.
 - 1.5.3 CALICATA N°3.
- 1.6 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.**
 - 1.6.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.
 - 1.6.2 EL TIPO DE CIMENTACIÓN.
 - 1.6.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.
 - 1.6.4 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS.
- 1.7 AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN**
- 1.8 CONCLUSIONES, FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS**
 - 1.8.1 CONCLUSIONES.
 - 1.8.2 FIGURAS
 - 1.8.3 TABLAS.
 - 1.8.4 ANEXOS.
 - ANEXO 1 – REGISTRO DE EXCAVACIONES.
 - ANEXO 2 – ENSAYOS DE LABORATORIO.
 - ANEXO 3 – PANEL FOTOGRÁFICO.



Dr. Humberto Masís Bardsley
Ingeniero Civil
Reg. CP. 14325

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN.

1.1. GENERALIDADES.

1.1.1. OBJETIVO.

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar el Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación del proyecto: "ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 2018 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA", mediante trabajos de campo a través de excavaciones (calcatas), ensayos de laboratorio y labores de gabinete, en base a los cuales se definen perfiles estratigráficos del subsuelo, sus principales características físicas y mecánicas, y sus propiedades de resistencia y deformación, las cuales nos conducen a la determinación del tipo y profundidad de cimentación, salinidad, capacidad portante admisible y asentamiento.

1.1.2. NORMATIVIDAD.

El estudio realizado, en cuanto a su alcance y procedimiento, se encuentra referido principalmente a la Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.1.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.

El proyecto "ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 2018 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA", se encuentra ubicado en el Jr. 30 de Agosto N° 426, perteneciente al Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca. (Ver en Anexos: Plano de Ubicación U01).

1.1.4. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.

Para llegar a la Zona de Estudio desde Lima:

(1) Lima – Chota (por Chiclayo)

Esta ruta demora por lo general entre 15 y 17 horas (sin considerar la escala en Chiclayo), la ruta ya se encuentra asfaltada hasta Chota. En la ruta existe un paso de altura, un abra entre Chongoyape y Cochabamba.

El recorrido se puede hacer en 2 tramos, el primero de Lima a Chiclayo (11 a 12



Ricardo Humberto Marín Barales
Ingeniero Civil
Rég. CP. 149226

horas) y el segundo de Chiclayo a Chota (4 a 5 horas).

En el primer tramo de Lima a Chiclayo el transporte se realiza en ómnibus, estos ómnibus parten y retornan de Lima a Chiclayo diariamente en los distintos horarios y turnos que tienen las empresas de transporte desde las 8.am hasta las 11.00 pm. Las empresas que circulan por esta ruta son: Cruz del Sur, Oltursa, Movil Tours, Línea, Ormeño, Civa, ExcluCiva, Tepsa, Ittsa, Via, Emtrafesa, Transportes Chiclayo, TRC Express, Días, Ángel Divino, entre muchas otras. Este tramo de Lima a Chiclayo también se puede hacer directamente por vía aérea (50 minutos). Las aerolíneas que realizan este tramo de la ruta son: Lan, LCP, Star Perú.

En el segundo tramo de Chiclayo a Chota el transporte se realiza en ómnibus o combi, los cuales parten y retornan de Chiclayo a Chota diariamente entre las 7 am y 11 pm.

(2) Lima – Chota (por Cajamarca)

Esta ruta demora por lo general entre 19 y 21 horas (sin considerar la escala en Cajamarca), la ruta se encuentra asfaltada hasta Chota. En la ruta existen 2 pasos de altura, el abra Gavilán (3000 msnm) entre Chilite y Cajamarca y una meseta en la zona de Yanacocha.

El recorrido se puede hacer en 2 tramos, el primero de Lima a Cajamarca (13 a 14 horas) y el segundo de Cajamarca a Chota (3 a 4 horas).

En el primer tramo de Lima a Cajamarca el transporte se realiza en ómnibus, estos ómnibus parten y retornan de Lima a Cajamarca diariamente entre las 6 am y 10 pm. Las empresas que circulan por esta ruta son: Cruz del Sur, Civa, ExcluCiva, Línea, Tepsa, Ormeño, Flores, Atahualpa, Días, entre muchas otras. Este tramo de Lima a Cajamarca también se puede hacer directamente por vía aérea (1 hora). Las aerolíneas que realizan este tramo de la ruta son: Lan, Star Perú y LCP.

En el segundo tramo de Cajamarca a Chota el transporte se realiza en ómnibus o combi, los cuales parten y retornan de Cajamarca a Chota diariamente en las mañanas, tardes y noches.

Para ambos casos 1 y 2 se debe tener en cuenta que existe el servicio directo Lima – Chota, que se brinda por algunas empresas de transporte locales.



María Mercedes
 Impresora Civil
 N° 141326

1.1.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA.

La mayor parte del territorio, es de clima templado, sin embargo, en las partes más bajas (Tuctuhuasi – Valle Doñana), el clima templado presenta una ligera variación al templado caluroso; mientras que en las partes más altas como: Sitacucho, Lingán, Sileropata, Negropampa, Shotorco, La Palma, es un clima templado frío.

Las épocas de lluvia son de noviembre a abril, y sus épocas de sequía de mayo a octubre.

La temperatura promedio es de 17.8°C.

Se encuentra en la meseta de Acunta a 2388 m.s.n.m y a 150 Km al norte de Cajamarca o a 219 Km al este de Chiclayo, Lambayeque.

1.2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO.

1.2.1. GEOLOGÍA.

En el basamento, las unidades estratigráficas registradas para la zona de estudio, corresponde a secuencias litológicas desde el Cretáceo inferior, definida como una secuencia netamente clásica mayormente pelítica, que se puede diferenciar fácilmente por su morfología, debido a que da lugar a depresiones topográficas flanqueadas por promontorios resistentes que son areniscas pertenecientes a las formaciones Cushabatay y Agua Caliente de areniscas y limolitas, las que conforma el molde sinclinal de Río Sisal, durante el cenozoico la deposición fue continental perteneciente a la Formación Ipururo que aflora en la zona de estudio, se desarrolló sobre una área de relieve suave, extensa sobre la cual discurrían ríos meandriformes y entrelazados, asociados con extensas zonas de inundación, allí concurren depósitos tipo abanicos aluviales próximos a las áreas de aporte, lagunas, lagos y estuarios, se pueden diferenciar dos unidades, una inferior constituida de areniscas gris claras a marrón claras que por meteorización toman coloraciones cremas a amarillo claro, intercaladas con conglomerados polimícticos de formas lenticulares y grosor variable, con capas delgadas de lodolitas y rojizas.

Los suelos no consolidados corresponden a deposiciones fluvio aluviales del pleistoceno, representado por gravas ya algunas arenas que se encuentran en terrazas localizadas a ambos lados del río Hualaga y sus afluentes, localmente entrelazados en el ámbito de desembocadura de la cuenca del Sisa al Hualaga.

Los suelos aluviales conforman los materiales de cobertura y corresponde a gravas, arenas, limos que tapiza los fondos de los principales valles, longitudinales y transversales vinculados a los lechos de los ríos y quebradas, así como de áreas adyacentes. Estos depósitos considerados del Holoceno son más extensos en los


 Edwin Armando Merin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 149224

alrededores entre Bellavista y la desembocadura del río Sisa.

1.2.2. SISMICIDAD.

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, el Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca, se encuentra localizado en la Zona 2, es decir en la zona de sismicidad media.

- Factor de Zona : $Z = 0.25$ (zona 2)
- Condiciones Geotécnicas : S_2 (suelo blando)
- Periodo de Vibración del Suelo : $T_p = 1.0s, T_l = 1.6s$
- Factor de Ampliación del Suelo : $S_2 = 1.40$
- Factor de Ampliación Sísmica "C", se calculará en base a la siguiente expresión:

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

$$T_p < T < T_l \quad : C = 2.5 \cdot (T_p/T)$$

$$T > T_l \quad : C = 2.5 \cdot (T_p \cdot T_l / T^2)$$

- Categoría de la Edificación : C (edificación Común)
- Factor de Uso : $U = 1.0$
- La fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la siguiente fórmula:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot P}{R}$$

Donde:

- V = Cortante basal
- Z = Factor de Zona.
- U = Factor de Uso.
- S = Factor de amplificación del Suelo.
- C = Factor de amplificación sísmica.
- P = Peso de la Edificación.
- R = Coeficiente de Reducción



Ing. María Bordaes
 Ingeniera Civil
 Reg. C.O.P.E. 126

1.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

1.3.1. NORMATIVIDAD.

- TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN EN CAMPO: Método para clasificación de suelos con propósito de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS). NTP 339.134.
- APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: POZOS O CALICATAS. NTP 339.162.
- TIPO DE MUESTRA:
 - o Muestra alterada en bolsas de plástico (MAB). NTP 339.151.
 - o Muestra inalterada en tubos de pared delgada (MIT). NTP 339.169.

1.3.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES.

Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc.

En el trabajo de campo se realizaron 03 TRES excavaciones o calicatas en la modalidad "a cielo abierto", las mismas que fueron ubicadas convenientemente en relación a la infraestructura proyectada.

1.4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

1.4.1. RELACIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS.

Se realizaron los siguientes ensayos:

ENSAYOS ESTÁNDAR.

- Contenido de humedad. NTP 339.127.
- Análisis granulométrico. NTP 339.128.
- Límite líquido y límite plástico. NTP 339.129.
- Clasificación unificada de suelos (SUCS). NTP 339.134.

ENSAYOS ESPECIALES.

- Corte directo. NTP 339.171.
- Contenido de Cloruros Solubles. NTP 339.177:2002
- Contenido de Sulfatos Solubles. NTP 339.178:2002



María Bardales
 Ingeniera Civil
 N° 149226

1.4.2. DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS.

CONTENIDO DE HUMEDAD. NTP 339.127.

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo, está formado por la suma de sus aguas libre, capilar e higroscópica.

La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO. NTP 339.128.

Este es un proceso mecánico mediante el cual se separan las partículas de un suelo en sus diferentes tamaños, denominado a la fracción menor (Tamiz N° 200), como limo, arcilla y coloide. Se lleva a cabo utilizando tamices en orden decreciente. La cantidad de suelo retenido indica el tamaño de la muestra, esto solo separa una porción de suelo entre dos tamaños. Los tamices empleados son: 3", 2 1/4", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", 3/5", 1/4", N°4, N°10, N°40, N°60, N°100, N°200.

LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO. NTP 339.129.

Límite Líquido: es el contenido de agua del material en el límite superior de su estado plástico.

Límite Plástico: Es el contenido de agua del material en el límite inferior de su estado plástico.

Índice de Plasticidad: Es el rango de contenido de humedad sobre el cual un suelo se comporta plásticamente. ($IP = LL - LP$).

CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS). NTP 339.134.

Este método de ensayo describe un sistema para la clasificación de suelos minerales y orgánicos minerales con propósitos de ingeniería, basados en la determinación en el laboratorio de las características de granulometría, límite líquido e índice plástico, y deberá ser utilizado cuando se requiera una clasificación precisa.

CORTE DIRECTO. NTP 339.171.

Este ensayo se realiza para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo a través de su Cohesión y de su Ángulo de Fricción Interna, de esta manera se puede calcular la capacidad de carga de un suelo para estabilidad de taludes, excavaciones, etc; con fines de cimentación. Con el ensayo de Corte Directo se induce



Dr. Mario Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 349329

la ocurrencia de una falla en el espécimen de suelo a través de un plano localizado donde actúan dos fuerzas o esfuerzos, un esfuerzo cortante debido a la aplicación de una carga horizontal.

CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES. NTP 339.177:2002.

Mediante este ensayo se determina en forma cuantificada el ión cloruro soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea.

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES. NTP 339.178:2002.

Mediante este ensayo se determina en forma cuantificada el ión sulfato soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea.

1.5. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). NTP 339.134, de las cuales se presenta la siguiente estratigrafía por calicata.

1.5.1. CALICATA N°1.

S/M (0.00m – 0.10m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.10m, se ubica una losa de concreto simple.

M – 1 (0.10m – 1.10m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.10m, se ubica un sub – estrato formado por una Arcilla de alta plasticidad de color gris oscuro del tipo SUCS "CH"

✓ Contenido de Humedad	: 60 %
✓ Limite Líquido	: 56 %
✓ Limite Plástico	: 27 %
✓ Índice de Plasticidad	: 29 %

M – 2 (1.10m – 3.00m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 3.00m, se ubica un sub – estrato formado por un Limo de alta plasticidad de color beige del tipo SUCS "MH"

✓ Contenido de Humedad	: 59 %
✓ Limite Líquido	: 58 %
✓ Limite Plástico	: 32 %



Lic. María Bardales
Ingeniero Civil
Reg. Nº 147226

✓ Índice de Plasticidad : 26 %

1.5.2. CALICATA N°2.

S/M (0.00m – 0.10m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.10m, se ubica una losa de concreto simple.

M – 1 (0.10m – 1.70m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.70m, se ubica un sub – estrato formado por un Limo de baja plasticidad de color gris oscuro del tipo SUCS "ML"

✓ Contenido de Humedad : 46 %
 ✓ Limite Liquido : 50 %
 ✓ Limite Plástico : 34 %
 ✓ Índice de Plasticidad : 16 %

M – 2 (1.70m – 3.00m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 3.00m, se ubica un sub – estrato formado por un Limo de baja plasticidad de color beige del tipo SUCS "ML"

✓ Contenido de Humedad : 30 %
 ✓ Limite Liquido : 52 %
 ✓ Limite Plástico : 28 %
 ✓ Índice de Plasticidad : 24 %

1.5.3. CALICATA N°3.

S/M (0.00m – 0.10m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.10m, se ubica una losa de concreto simple.

M – 1 (0.10m – 1.20m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.20m, se ubica un sub – estrato formado por un Limo de baja plasticidad de color gris oscuro del tipo SUCS "ML"

✓ Contenido de Humedad : 25 %
 ✓ Limite Liquido : 45 %
 ✓ Limite Plástico : 27 %
 ✓ Índice de Plasticidad : 18 %



Ing. *[Signature]*
 Ing. *[Signature]*
 Ing. *[Signature]*
 Ing. *[Signature]*

M - 2 (1.20m - 3.00m)

Por debajo y hasta la profundidad promedio de 3.00m, se ubica un sub - estrato formado por un Limo de baja plasticidad de color beige del tipo SUCS "MH"

- ✓ Contenido de Humedad : 34 %
- ✓ Limite Líquido : 56 %
- ✓ Limite Plástico : 25 %
- ✓ Índice de Plasticidad : 31 %

(Ver ANEXO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO. Perfiles Estratigráficos)

Tabla 1.01
Resumen de resultados obtenidos del EMS.

Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Humedad (%)	Límites (%)		Índice de Plasticidad	Clasificación SUCS
				Líquido	Plástico		
C - 01	0,10-1,10	M-1	60	56	27	29	CH
	1,10-3,00	M-2	59	58	32	26	MH
C - 02	0,10-1,70	M-1	46	50	34	16	ML
	1,70-3,00	M-2	30	52	28	24	ML
C - 03	0,10-1,20	M-1	25	45	27	18	ML
	1,20-3,00	M-2	34	56	25	31	ML

1.6. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio y teniendo en consideración las características estructurales del proyecto, se considera.

1.6.1. PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.

La profundidad de cimentación será de 1.50 m, previo mejoramiento de suelos, de acuerdo a lo especificado en las conclusiones.

1.6.2. EL TIPO DE CIMENTACIÓN.

Por la naturaleza de la estructura y del suelo sobre el que se cimentará, se ha considerado una del tipo superficial en base a Plataea de cimentación con o sin vigas según lo establezca el proyectista, en la hipótesis que tenga un sistema estructural de



Ing. [Nombre] Ballesteros
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP 512224

Pórticos de Concreto Armado, Dual, Muros Estructurales, o Muros de Ductilidad Limitada, según el Art. 13 de la Norma E-030.

1.6.3. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para el área en estudio de acuerdo al tipo de edificación. Para tal efecto, se ha utilizado el criterio de TERZAGHI – PECK (1967), tanto para cimentación continua y aislada.

Para Cimentación Continua:

$$q_d = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Para Cimentación Aislada:

$$q_d = 1.3 \cdot \left(\frac{2}{3} \right) \cdot c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Donde:

- c = Cohesión.
- D_f = Profundidad de cimentación.
- B = Ancho de la cimentación.
- γ = Peso específico del suelo.
- N'_c, N'_q, N'_γ = Factores de capacidad de carga.

$$N'_c = \cot \varphi (N_q - 1)$$

$$N'_q = e^{\tan \varphi} \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$N'_\gamma = 2 \tan \varphi (N_q + 1)$$

Cálculo de la capacidad admisible:

$$Q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

Factor de seguridad (FS): FS = 3



Dr. Julio A. ... 5140 ...
Ingeniero ...
Rég. ... 51326

Cimentación Continua

Calicata C-1

$c = 0.153 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.191\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 13.4^\circ$; $N'c = 9.10$;
 $N'q = 2.44$; $N'\gamma = 0.44$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.53 \text{ Kg/cm}^2$.

Calicata C-2

$c = 0.231 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.136\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 14.2^\circ$; $N'c = 9.38$;
 $N'q = 2.58$; $N'\gamma = 0.51$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.71 \text{ Kg/cm}^2$.

Calicata C-3

$c = 0.217 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.045\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 12.5^\circ$; $N'c = 8.80$;
 $N'q = 2.30$; $N'\gamma = 0.39$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.61 \text{ Kg/cm}^2$.

Cimentación Aislada

Calicata C-1

$c = 0.153 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.191\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 13.4^\circ$; $N'c = 9.10$;
 $N'q = 2.44$; $N'\gamma = 0.44$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.61 \text{ Kg/cm}^2$.

Calicata C-2

$c = 0.231 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.136\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 14.2^\circ$; $N'c = 9.38$;
 $N'q = 2.58$; $N'\gamma = 0.51$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.84 \text{ Kg/cm}^2$.

Calicata C-3

$c = 0.217 \text{ Kg/cm}^2$; $Df = 1.50\text{m}$; $\gamma = 1.045\text{gr/cm}^3$; $B = 9.00\text{m}$; $\Phi = 12.5^\circ$; $N'c = 8.80$; $N'q = 2.30$;
 $N'\gamma = 0.39$; $F.S = 3$; con lo que se obtiene:
 $q_{adm} = 0.72 \text{ Kg/cm}^2$.



CC. Ingeniero Civil Martín Baudales
 Ingeniería Civil
 Reg. C.R. N°1228

1.6.4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS.

Tiene mayor importancia el asentamiento diferencial que el total, aun cuando es más difícil estimar el diferencial. Lo anterior es debido a que la magnitud del diferencial depende del suelo y la estructura.

Usualmente se establecen relaciones entre la distorsión máxima y el asentamiento diferencial máximo, luego se tiene relaciones entre el asentamiento diferencial máximo y el asentamiento máximo de una zapata.

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1"), que es el asentamiento máximo permisible para estructuras del tipo convencional.

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde ira desplantada la cimentación.

Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

MÉTODO ELÁSTICO

$$S_{ad} = \frac{q_a \cdot B(1-\mu^2)lf}{E_s}$$

Donde:

- | | | |
|----------|---|--|
| S_{ad} | = | Asentamiento Admisible. |
| μ | = | Relación de Poisson. |
| E_s | = | Módulo de Elasticidad (ton/m ²). |
| lf | = | Factor de Forma (cm/m). |
| q_a | = | Presión de Trabajo (ton/m ²). |
| B | = | Ancho de la Cimentación (m) |



Ing. María del Rosario Vázquez
 Ingeniera Civil
 E.C. 1981/2026

Tabla 1.02.

Resumen Asentamientos Admisibles obtenidos del EMS.

C1		C2		C3	
qs*	0.61	qs*	0.84	qs*	0.72
B*	9.00	B*	9.00	B*	9.00
Es*	1000	Es*	1000	Es*	1000
If*	82	If*	82	If*	82
μ^*	0.30	μ^*	0.30	μ^*	0.30
Si = 0.41 cm.		Si = 0.56 cm.		Si = 0.48 cm.	

Tabla 1.03

Coefficiente de poisson.

Tipo de Suelo	$\mu(-)$
Arcilla Saturada	0.40-0.50
No Saturada	0.10-0.30
Arenosa	0.20-0.30
Limo	0.30-0.35
Arena Densa	0.20-0.40
De Grano Grueso	0.15
De Grano Fino	0.25
Roca	0.10-0.40
Loess	0.10-0.30
Hielo	0.36
Concreto	0.15



[Handwritten Signature]
 [Official Stamp]
 Ing. C.F. [illegible]

Tabla 1.04
Módulo de elasticidad según el tipo de suelo.

Tipo de Suelo		Es (Ton/m ²)
Arcilla	Muy Blanda	30-300
	Blanda	200-400
	Media	450-900
	Dura	700-2000
Arcilla Arenosa		3000-4250
Suelos Glaciares		1000-16000
Loess		1500-6000
Arena Limosa		500-2000
Arena	Suelta	1000-2500
	Densa	5000-10000
Grava	Densa	8000-20000
Arcillosa	Suelta	5000-14000
Arcilla Esquistosa		14000-140000
Limos		200-2000

Tabla 1.05
Valores I_t según tipo de zapata.

Forma de la Zapata		Valores de I_t (cm/m)			
		Cim. Flexible			Rígida
Ubicación		Centro	Esquina	Medio	----
Rectangular	L/B =2	153	77	130	120
	L/B =5	210	105	183	170
	L/B =10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

[Firma manuscrita]
 Ing. Juan Evaristo
 Ingeniero Civil
 #132.021.143226

1.7. AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

Para realizar las recomendaciones con respecto a la agresividad del suelo a la cimentación vemos a continuación los cuadros siguientes:

El Concreto que va a estar expuesto a soluciones o suelos que contengan sulfatos debe cumplir con los requisitos según R.N.E., E-060, Concreto Armado, de la Tabla 4.4. El concreto debe estar hecho con un cemento que proporcione resistencia a los sulfatos y que tenga una relación agua-material cementante máxima y un f_c mínimo según la Tabla 3.6.

Tabla 1.06

Requisitos para concreto expuestos a soluciones de sulfatos (tabla 4.4 del R.N.E, E0.60)

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua – material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f_c mínimo (MPa) para Concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0.0 \leq SO_4 < 0.1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-	-	-
Moderada**	$0.1 \leq SO_4 < 0.2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.50	28
Severa	$0.2 \leq SO_4 < 2.0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0.45	31
Muy severa	$2.0 \leq SO_4$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	Tipo V más puzolana***	0.45	31

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de Acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua, agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites según R.N.E, E-060, Concreto Armado.

Los resultados obtenidos de los ensayos de la determinación del porcentaje de sulfatos y cloruros de los suelos existentes de la zona de estudio a una (01) muestra representativa de la calicata C – 2, se tiene:



Handwritten signature in blue ink over a circular stamp. The stamp contains the text: "Ingeniero Civil" and "Ingeniería Civil".

Tabla 1.07
Contenido de sulfatos y cloruros EMS.

ENSAYOS	C-02
Contenido de Sulfatos (%)	0.074
Contenidos de Cloruros (%)	0.0130

1.8. CONCLUSIONES, FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS

1.8.1. CONCLUSIONES.

Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y criterio del proyectista, se concluye:

- El Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto se encuentra ubicada en Lote N° 438, Jr. 30 de Agosto, perteneciente al Distrito de Chota, Provincia de Chota, Región de Cajamarca.
- Los suelos encontrados en la zona de estudio están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como suelos de tipo "MH" (Limo de alta plasticidad con presencia de BLOQUES de hasta 20 pulgadas en un 10 %).
- El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad N° 2 (Zona de media sismicidad).
- En lo referente a la sismicidad del área en estudio, se recomienda que para el análisis sismorresistente se debe tener en cuenta un suelo Tipo III = S3 con los períodos $T_p=1.0\text{seg}$ y $T_f=1.6\text{seg}$, por analogía de lo que resulte pertinente con la E.030.
- La presión última del suelo ha sido calculada por la fórmula de Terzaghi para falla por corte local de suelos. A continuación, se detalla la capacidad portante indicada:



Juan Bardales
 Ingeniero Civil
 N° 123456

Tabla 1.08

Resultados del Ensayo del Corte Directo.

Calicata	Cohesión (Tn/m ²)	Angulo de Fricción Interna (ϕ)	Capacidad Admisible Cimentación	
			Continua (Kg/cm ²)	Cuadrada (Kg/cm ²)
C-01	0.153	13.4°	0.68	0.76
C-02	0.231	14.2°	0.86	0.99
C-03	0.217	12.5°	0.73	0.84

*Nota: El ensayo de corte directo, se realizó a la parte final del suelo.

- La profundidad mínima de la cimentación será a -1.50m a partir del terreno natural.
- No obstante estar frente a suelo de alta plasticidad, los límites de consistencia y en particular los Índices de Plasticidad encontrados se limitan a un máximo de 33.47%, lo que refleja un potencial de expansión muy alto que compromete la estructura, a no ser una investigación detallada que demuestre que el suelo podría expandirse o contraerse según sea lo que suceda con la diferencia entre la humedad de campo en el momento de la construcción y la humedad de equilibrio que se alcanzará finalmente con la estructura terminada.
- Excavar uniformemente hasta 3.00m. como mínimo y hacer un relleno controlado y así contrarrestar la acción expansiva del suelo. Esto debe ser tenido muy en cuenta por el diseñador de la cimentación, en la medida que bien se podría producir elevada capacidad de expansión por levantamiento del suelo o la estructura, o por el desarrollo de grandes presiones de expansión, o contrariamente presentarse contracciones del suelo.
- Usará como rellenos para llegar al Df material over 6" promedio (espesor 80 cm.) y afirmado o relleno controlado entre este material y la cara inferior de la platea.
- El afirmado o relleno controlado será colocadas en capas, será compactada al 95 % de la MDS del ensayo Proctor Modificado.
- No se ha encontrado Nivel freático y/o filtraciones.
- En razón a la presencia de hasta 0.074% de Sulfatos solubles en los estratos analizados, es suficiente el uso de Cemento Portland Tipo I.
- Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Informe Técnico son sólo aplicables para el área estudiada.



[Firma manuscrita]
 [Sello profesional]
 [Nombre y datos del profesional]

1.8.2. FIGURAS



Figura N°1 - Mapa Fisico - Politico Nacional.


D.L. Juan Manuel Torres Farfán
Ingeniero Civil
C.R. Reg. C.º 141024



Figura N°2 - Mapa Físico - Político Región Cajamarca

[Handwritten Signature]
 Lic. *[Name]*
 190719 Civil
 Reg. C. 147224



Figura N°3 - Mapa Físico - Político Provincial de Chota

[Handwritten signature]
 Director General de Estudios
 Universidad Santa Cruz
 2010

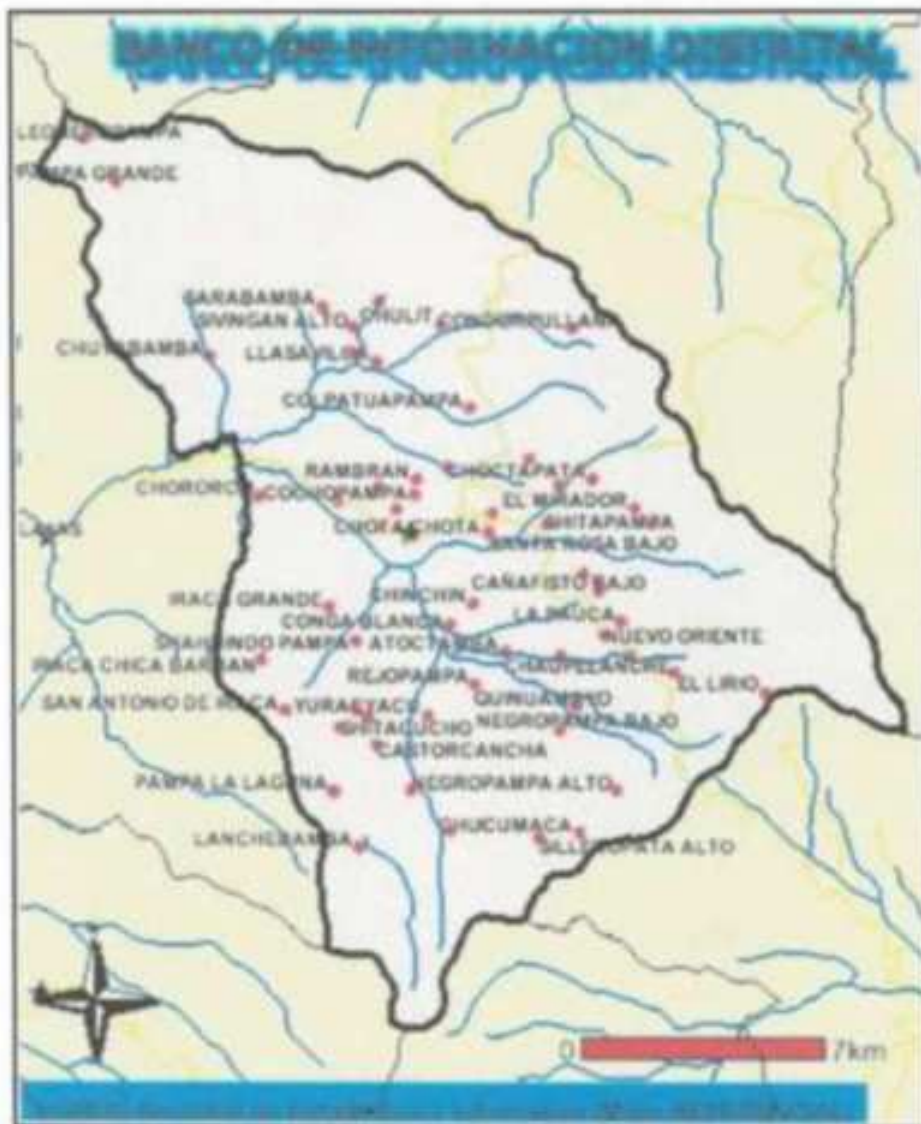


Figura N°4 - Mapa Físico - Político Distrito de Chota

[Firma manuscrita]
 [Sello o texto institucional ilegible]

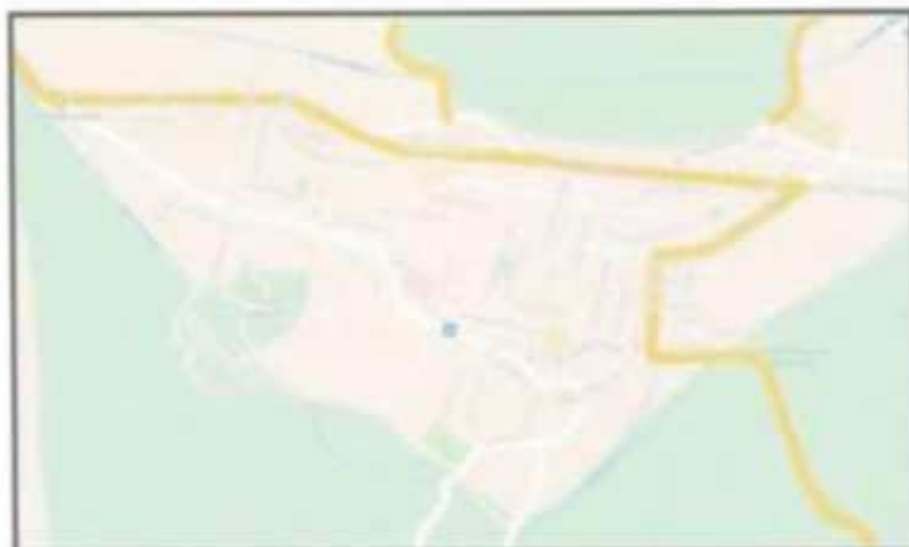


Figura N°5 - Mapa Ciudad de Chota



Figura N°6 – Ubicación del Proyecto

del campo
Comunidad Agraria Indígena
C.A. del Campo
2019

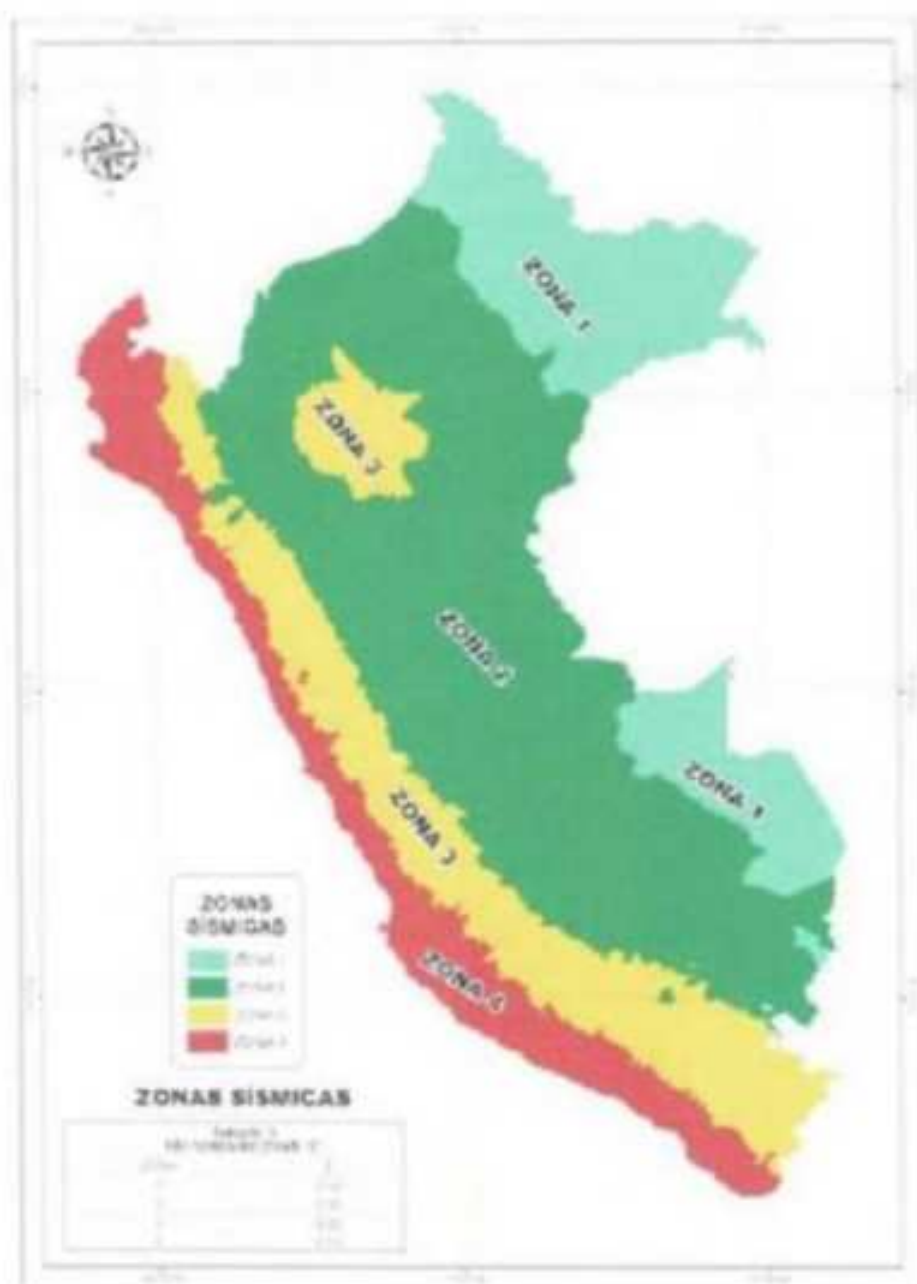


Figura N°7 – Mapa sísmico del Perú.

[Firma manuscrita]
 SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES
 Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 DE LA UNIVERSIDAD
 SANTO TOMÁS

1.8.3. TABLAS.

Tabla N° 1
FACTORES DE AJUSTE "F"

Clase	F
1	0,95
2	0,90
3	0,85
4	0,80

Tabla N° 2
FACTORES DE AJUSTE "F"

Clase	Rango			
	1	2	3	4
1	0,95	0,90	0,85	0,80
2	0,90	0,85	0,80	0,75
3	0,85	0,80	0,75	0,70
4	0,80	0,75	0,70	0,65

Tabla N° 3
FACTORES DE AJUSTE "F"

Clase	Rango			
	1	2	3	4
1	0,95	0,90	0,85	0,80
2	0,90	0,85	0,80	0,75
3	0,85	0,80	0,75	0,70
4	0,80	0,75	0,70	0,65

Tabla N° 4
CATEGORÍA Y DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES

Categoría de Edificación	Den.	Descripción
A1	1.1	Edificios de uso residencial de alta calidad
	1.2	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
A2	2.1	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
	2.2	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
B	3.1	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
	3.2	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
C	4.1	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
	4.2	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
D	5.1	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios
	5.2	Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios

Tabla N° 5
CLASIFICACIÓN DE LOS PENJALES DE SUELO

Penal	V_s	$R_{L,s}$	$R_{L,s}$
1	> 1000 m/s	> 30	> 100 MPa
2	500 m/s a 1000 m/s	> 20	> 50 MPa
3	100 m/s a 500 m/s	15 a 20	30 MPa a 50 MPa
4	< 100 m/s	< 15	25 MPa a 30 MPa
5	Cualquier tipo de suelo en el EMS		

Tabla N° 6
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "F"

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR "F"
A	A1. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	1,0
	A2. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	
B	B1. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	0,9
	B2. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	
C	C1. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	0,8
	C2. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	
D	D1. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	0,7
	D2. Edificios de uso residencial de alta calidad con sistemas de seguridad y protección contra incendios	

el campo

Director de Ingeniería Civil

2017

1.8.4. ANEXOS.

ANEXO 1 – REGISTRO DE EXCAVACIONES.

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
REGISTRO DE EXCAVACIONES

Expediente N° : Tesis IEM USS - Presente
Solicitante : Terista - Los Abetos Agro Buzo
Tesis : Análisis físico de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E 030 2018 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr. 30 de Agosto N° 426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Calicata C-1 Nivel Freático No

Profundidad (0.05 m)	Tipo de Excavación	N° de Muestra	Símbolo	Clasificación		Descripción Visual (M-BTU)			
				USCS					
0.10	A Cielo Abierta	S-0				Lima de Concreto Simple			
0.20						Arriba Injencia de Aire Presurizada	0%		
0.30		Límite Líquido		50%					
0.40		Límite Plástico		27%					
0.50		Índice plástico		23%					
0.60		Humedad Natural		65.12%					
0.70		M-1		OH				Lima Injencia de Aire Presurizada	
0.80								Límite Líquido	50%
0.90		Límite Plástico		32%					
1.00		Índice plástico		28%					
1.10		Humedad Natural		55.38%					
1.20		M-2		MH					Lima Injencia de Aire Presurizada
1.30									Límite Líquido	50%
1.40		Límite Plástico		32%					
1.50	Índice plástico	28%							
1.60	Humedad Natural	55.38%							
1.70								Lima Injencia de Aire Presurizada	
1.80								Límite Líquido	50%
1.90	Límite Plástico	32%							
2.00	Índice plástico	28%							
2.10	Humedad Natural	55.38%							
2.20								Lima Injencia de Aire Presurizada	
2.30								Límite Líquido	50%
2.40	Límite Plástico	32%							
2.50	Índice plástico	28%							
2.60	Humedad Natural	55.38%							
2.70								Lima Injencia de Aire Presurizada	
2.80								Límite Líquido	50%
2.90	Límite Plástico	32%							
3.00	Índice plástico	28%							
3.10	Humedad Natural	55.38%							

Observaciones:

- M = Muestra
- C = Calicata
- S/M = Sin muestra

USS Universidad Señor de Sipán
Wilson Olaya Aguilar
 COORDINADOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

Handwritten signature
 Director del Laboratorio de Materiales
 Escuela Profesional Ingeniería Civil
 Universidad Señor de Sipán

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
REGISTRO DE EXCAVACIONES

Expediente N° Tesis I FM USS - Pontal
Solicitante Teoría - Luis Alberto Agui Bueno
Tesis Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles, Aplicando Norma E 030 2018 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación Jr. 30 de Agosto Nº 426 Distrito de Chota - Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Profundidad (SIF en)	Tip de Excavación	N° de Muestra	Simbolo	Castro de SICS	Descripción Visual (M-E-N)	
0.10	A Cero Profundo	M - 1		SI	Línea de Corchete Simple	
0.20					Línea Imagenes de Baja Frecuencia	SI
0.30					Línea Leada	50%
0.40					Línea Rasada	50%
0.50					Imbra de la línea	20%
0.60					Humedad Natural	40 50%
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
		M - 2		SI	Línea Imagenes de Baja Frecuencia	
					Línea Leada	50%
					Línea Rasada	20%
					Imbra de la línea	20%
					Humedad Natural	30 50%

Observaciones:

- M = Muestra
- C = Calicata
- S/M = Sin muestra


Wilson Olaya Aguilar
 INGENIERO DE LABORATORIO Y MATERIAS


 Ingeniero de Laboratorio y Materias

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIONES

Expediente N° Tesis IEMUSS - Pimentel
Solicitante Tesisista - Luis Alberto Aguiñaga
Tesis Análisis Integral de un Edificio Multifamiliar de Siete Hueros, Apilando
 Isoma E-033 2018 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación Jr. 30 de Agosto N° 426, Distrito de Chota, Provincia de Chota,
 Departamento de Cajamarca

Calicata C-3 **Nivel Freático** fijo

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	N° de Muestra	Símbolo	Calificación SUCS	Descripción Visual (H ₂ O/T ₂)	
0.10	A Cielo Abierto	S/M			Línea de Concreto Simple	
0.20					Límite Inorgánico de Baja Plasticidad	ML
0.30		Límite Líquido	40%			
0.40		Límite Plástico	27%			
0.50		Índice plástico	13%			
0.60		Humedad Natural	25.38%			
0.70		M-1			ML	
0.80						
0.90						
1.00						
1.20						
1.30						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						
2.20						
2.40	M-2			ML	Límite Inorgánico de Baja Plasticidad	9L
2.60					Límite Líquido	58%
2.80					Límite Plástico	25%
3.00					Índice plástico	31%
					Humedad Natural	54.97%

Observaciones:

- M = Muestra
- C = Calicata
- S/M = Sin muestra

 **Wilson Olaya Aguilas**
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

USS

ENSAYO DE SALES SOLUBLES TOTALES

NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Calicata	: C - 1	
Muestra	: M - 2	
Profundidad	: 1.10 a 3.00 m	
Constituyentes de cloruros solubles totales	ppm	1500
Constituyentes de cloruros solubles totales en peso seco	%	0.063

Calicata	: C - 2	
Muestra	: M - 2	
Profundidad	: 1.70 a 3.00 m	
Constituyentes de cloruros solubles totales	ppm	1200
Constituyentes de cloruros solubles totales en peso seco	%	0.07

Calicata	: C - 3	
Muestra	: M - 2	
Profundidad	: 1.20 a 3.00 m	
Constituyentes de cloruros solubles totales	ppm	1000
Constituyentes de cloruros solubles totales en peso seco	%	0.05

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el Solicitante.

Pimentel, Mayo del 2024


Wilenn Olaya Aguilar
CONDOMINIO DE LABORATORIO Y TALLERES
E.S.C. INGENIERIA CIVIL


Dr. Horacio Merino Merino Bendaña
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 149224

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS (G_s)
 NTP 339.131:1999 (revisada el 2019)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Sonda	: C1	
Muestra	: M2	
Profundidad	: 3.00 m	
Gravedad Especifica de Sólidos (G_s)	g/cm ³	2.24

Sonda	: C2	
Muestra	: M2	
Profundidad	: 3.00 m	
Gravedad Especifica de Sólidos (G_s)	g/cm ³	2.16

Sonda	: C3	
Muestra	: M2	
Profundidad	: 3.00 m	
Gravedad Especifica de Sólidos (G_s)	g/cm ³	2.36

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el Solicitante.

Pimentel, Mayo del 2024

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

PESO VOLUMÉTRICO DE SUELOS COHESIVOS

NTP 339.139:1999 (revisada el 2019)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tests : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Calicata	: C1		
Muestra	: M.I.B		
Profundidad	: 3.00		
Peso volumétrico húmedo		g/cm ³	1.544
Peso volumétrico seco		g/cm ³	1.191
Calicata	: C2		
Muestra	: M.I.B		
Profundidad	: 3.00		
Peso volumétrico húmedo		g/cm ³	1.474
Peso volumétrico seco		g/cm ³	1.136
Calicata	: C3		
Muestra	: M.I.B		
Profundidad	: 3.00		
Peso volumétrico húmedo		g/cm ³	1.517
Peso volumétrico seco		g/cm ³	1.045

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el Solicitante.

Pimentel, Mayo del 2024



Dr. Nery Humberto Barzola
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 147324

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



CONTENIDO DE HUMEDAD
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles
 Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota,
 Departamento de Cajamarca

Calicata	: C - 1
Muestra	: M - 1
Profundidad	: 0.10m - 1.10m
Contenido de humedad	% 60.12

Calicata	: C - 1
Muestra	: M - 2
Profundidad	: 1.10m - 3.00m
Contenido de humedad	% 59.38

Calicata	: C - 2
Muestra	: M - 1
Profundidad	: 0.10m - 1.70m
Contenido de humedad	% 46.92

Calicata	: C - 2
Muestra	: M - 2
Profundidad	: 1.70m - 3.00m
Contenido de humedad	% 30.53

Calicata	: C - 3
Muestra	: M - 1
Profundidad	: 0.10m - 1.20m
Contenido de humedad	% 25.38

Calicata	: C - 3
Muestra	: M - 2
Profundidad	: 1.20m - 3.00m
Contenido de humedad	% 34.97

[Signature]
 Dr. Iván Zambrano Aguirre
 Ingeniero Civil
 Reg. N° 348334

Pimentel, Mayo del 2024

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

NTP 339.128.1999 (revisada el 2019)

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO, INDICE DE PLASTICIDAD

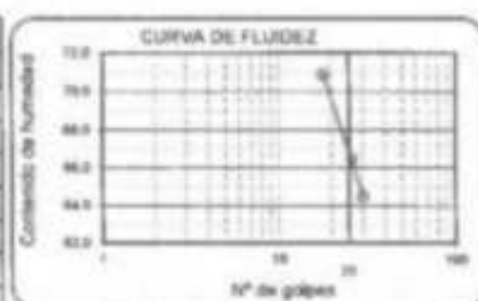
NTP 339.131.1999 (revisada el 2019)

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E 030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr 30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Calcata : C - 1 **Muestra** : M - 1 **Profundidad** : 0.10 - 1.10 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.00	100
N° 10	2.00	0.05	100
N° 20	0.85	0.20	99.8
N° 40	0.43	0.70	99.3
N° 50	0.30	1.50	98.4
N°100	0.15	4.85	95.1
N°200	0.08	7.12	92.9



Límite líquido	%	56
Límite plástico	%	27
Índice de plasticidad	%	29
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 (31)

Denominación :
Arcilla de alta plasticidad



[Signature]
Dr. José Humberto Martín Gordales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326

USS
Wilson Olaya Aguilar
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS
 S.R.L. INGENIERÍA CIVIL

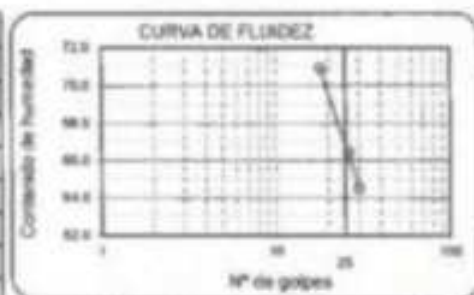
Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 NTP 339.128:1999 (revisada el 2019)
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.131:1999 (revisada el 2019)
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agui Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

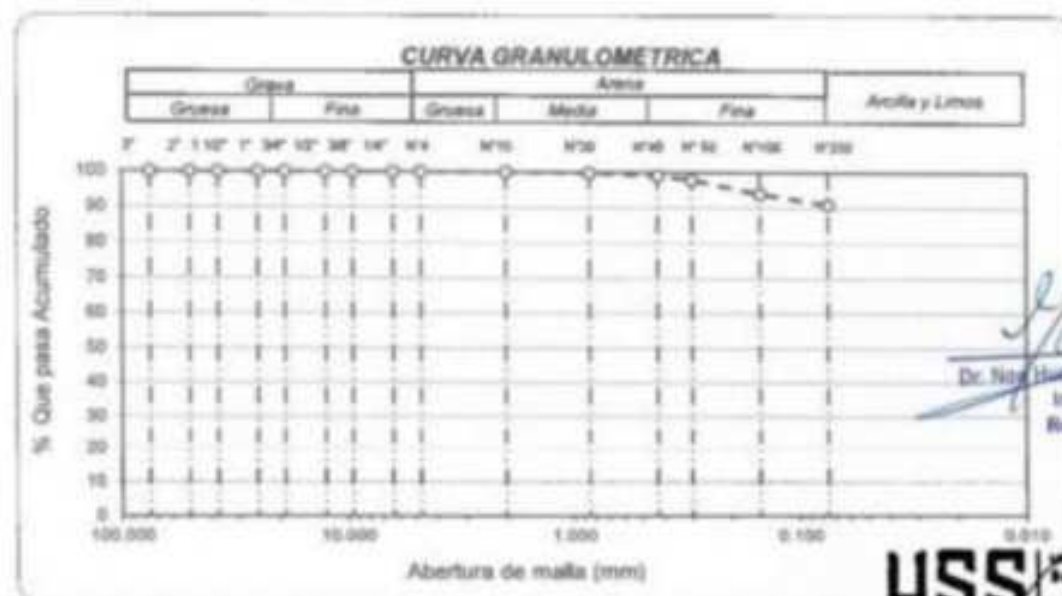
Calicata : C - 1 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.10 - 3.00 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.00	100
N° 10	2.00	0.04	100
N° 20	0.85	0.20	99.8
N° 40	0.43	0.91	99.1
N° 50	0.30	2.06	97.9
N° 100	0.15	5.96	94
N° 200	0.08	8.96	91



Límite líquido	%	56
Límite plástico	%	32
Índice de plasticidad	%	26
Clasificación SUCS		MH
Clasificación AASHTO		A-7-5 (28)

Denominación :
Limo de alta plasticidad



[Signature]
 Dr. Nor Humberto Marín Barrantes
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149328

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

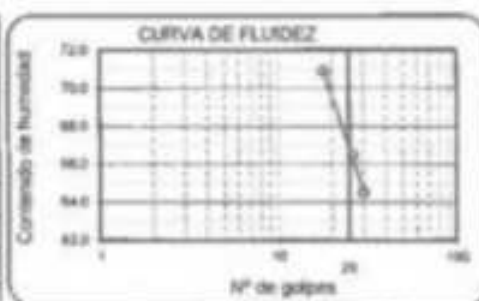


NTP 339.125.1999 (revisada el 2019)
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.131.1999 (revisada el 2019)
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agui Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

Calicata : C - 2 Muestra : M - 1 Profundidad : 0.10 - 1.70

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.03	100
N° 10	2.00	0.08	99.9
N° 20	0.85	0.28	99.7
N° 40	0.43	1.32	98.7
N° 50	0.30	2.81	97.2
N°100	0.15	7.19	92.8
N°200	0.08	10.64	89.4



Límite líquido	%	50
Límite plástico	%	34
Índice de plasticidad	%	16
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-7-5 (18)

Denominación :
 Limo de baja plasticidad



[Signature]
 Dr. Nos Humberto Mario Bardsales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 147324



Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

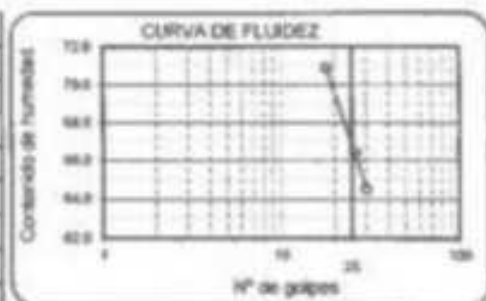


NTP 339.128:1999 (revisada el 2019)
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.131:1999 (revisada el 2019)
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles
 Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota,
 Departamento de Cajamarca

Calicata : C - 2 **Muestra**: M - 2 **Profundidad** : 1.70 - 3.00

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.00	100
N° 10	2.00	0.07	99.9
N° 20	0.85	0.26	99.7
N° 40	0.43	1.29	98.7
N° 50	0.30	2.35	97.6
N° 100	0.15	4.46	95.5
N° 200	0.08	5.81	94.2



Limite líquido	%	52
Limite plástico	%	28
Índice de plasticidad	%	24
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-7-6 (26)

Denominación :
Limo de baja plasticidad



[Signature]
 Dr. Noé Humberto Agip Bueno
 Ingeniero Civil
 Reg. CP. 147326



Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

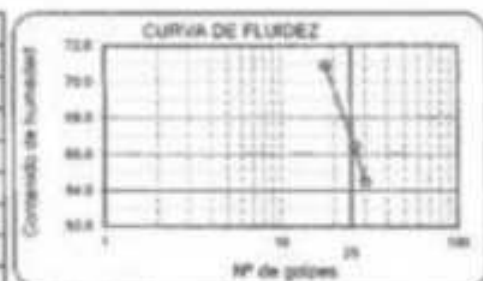


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NTP 339.128.1999 (revisada el 2019)
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD
NTP 339.131.1999 (revisada el 2019)
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles
 Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota,
 Departamento de Cajamarca

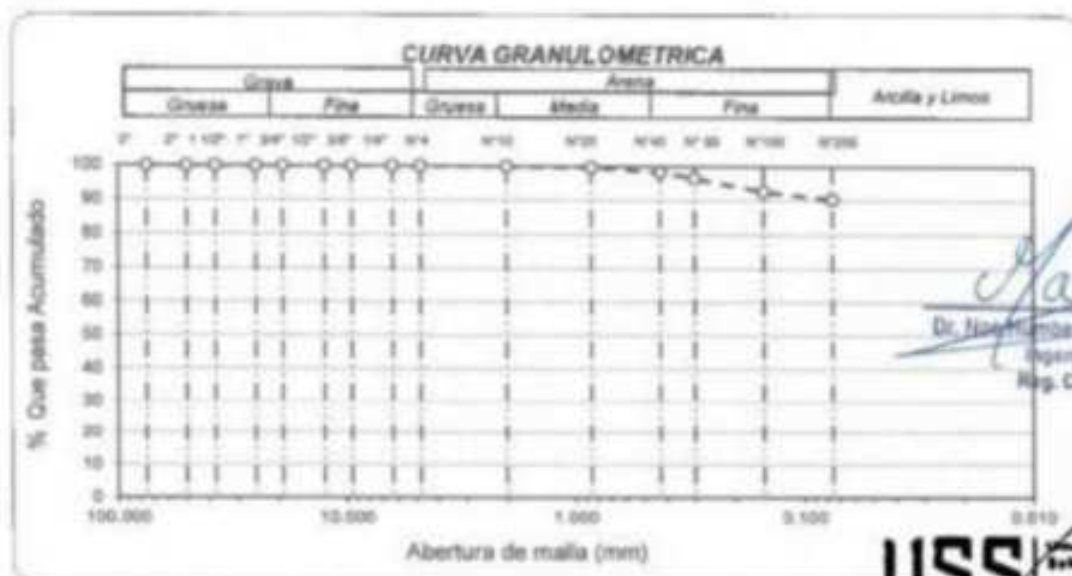
Calicata : C - 3 **Muestra**: M - 1 **Profundidad** : 0.10 - 1.20

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.00	100
N° 10	2.00	0.09	99.9
N° 20	0.85	0.33	99.7
N° 40	0.43	1.66	98.3
N° 50	0.30	3.48	96.5
N°100	0.15	7.43	92.6
N°200	0.08	9.59	90.4



Limite líquido	%	45
Limite plástico	%	27
Índice de plasticidad	%	18
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-7-6 (18)

Denominación :
Limo de baja plasticidad



[Signature]
 Dr. Noemí Mercedes Marín Sardales
 Ingeniera Civil
 Reg. CIP. 14932a



Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Pimentel, Mayo del 2024

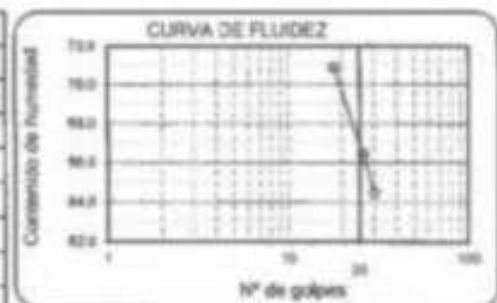
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NTP 339.128-1999 (revisada el 2019)
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD
NTP 339.131-1999 (revisada el 2019)
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

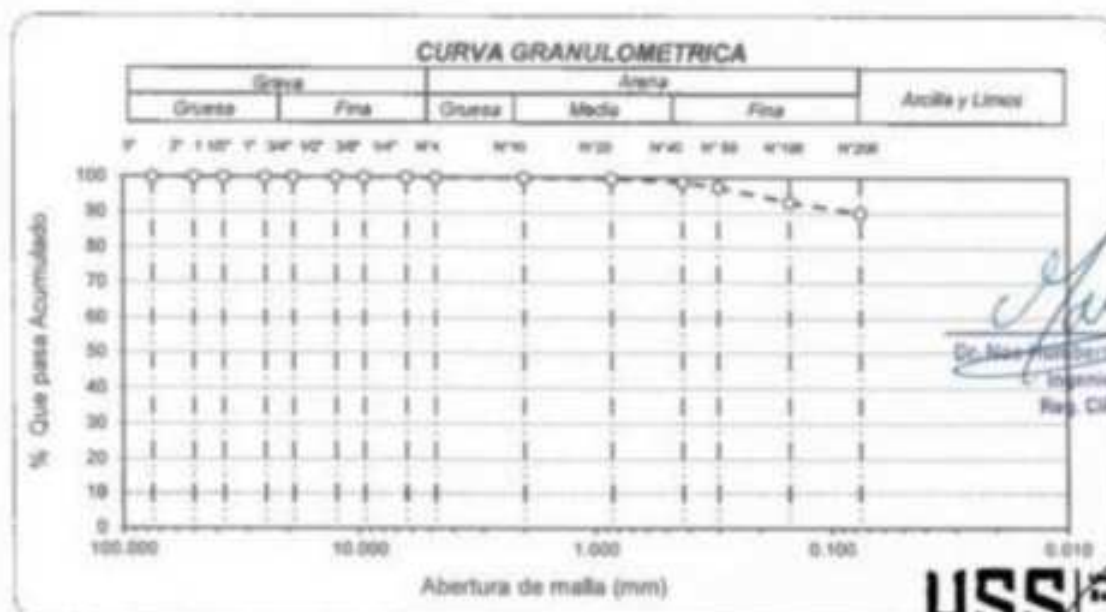
Calicata : C - 3 **Muestra** : M - 2 **Profundidad** : 1.20 - 3.00

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.00	100
2"	50.00	0.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	100
1"	25.00	0.00	100
3/4"	19.00	0.00	100
1/2"	12.50	0.00	100
3/8"	9.50	0.00	100
1/4"	6.30	0.00	100
N° 4	4.75	0.05	99.9
N° 10	2.00	0.09	99.9
N° 20	0.85	0.31	99.7
N° 40	0.43	1.22	98.8
N° 50	0.30	2.59	97.4
N°100	0.15	6.52	93.2
N°200	0.08	9.94	90.1



Límite líquido	%	56
Límite plástico	%	25
Índice de plasticidad	%	31
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-7-B (31)

Denominación :
Limo de baja plasticidad



[Signature]
Dr. Wilson Olaya Aguilár
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP: 149226



Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NTP 339.171.2002 (revisada el 2017)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesista - Luis Alberto Agip Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°426, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

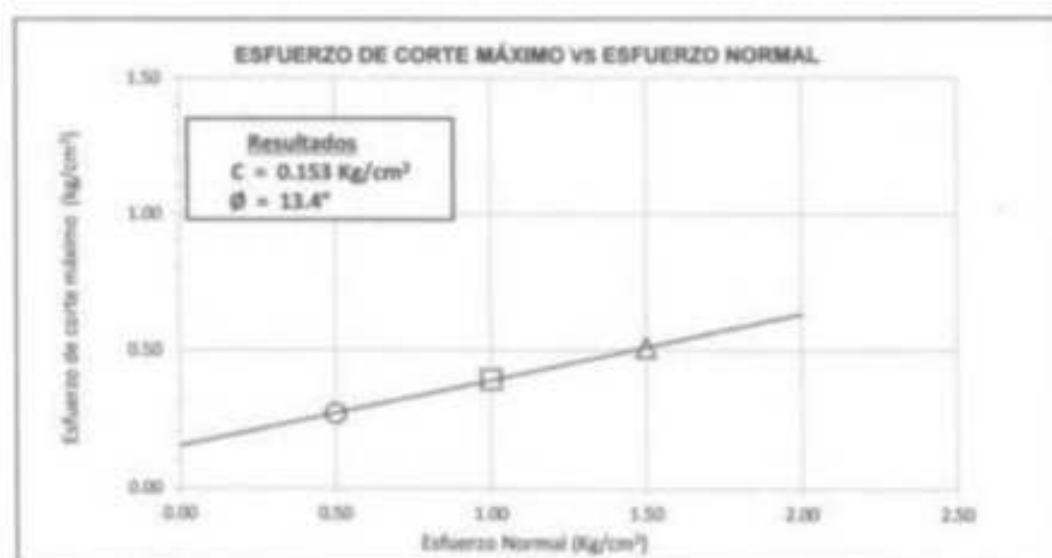
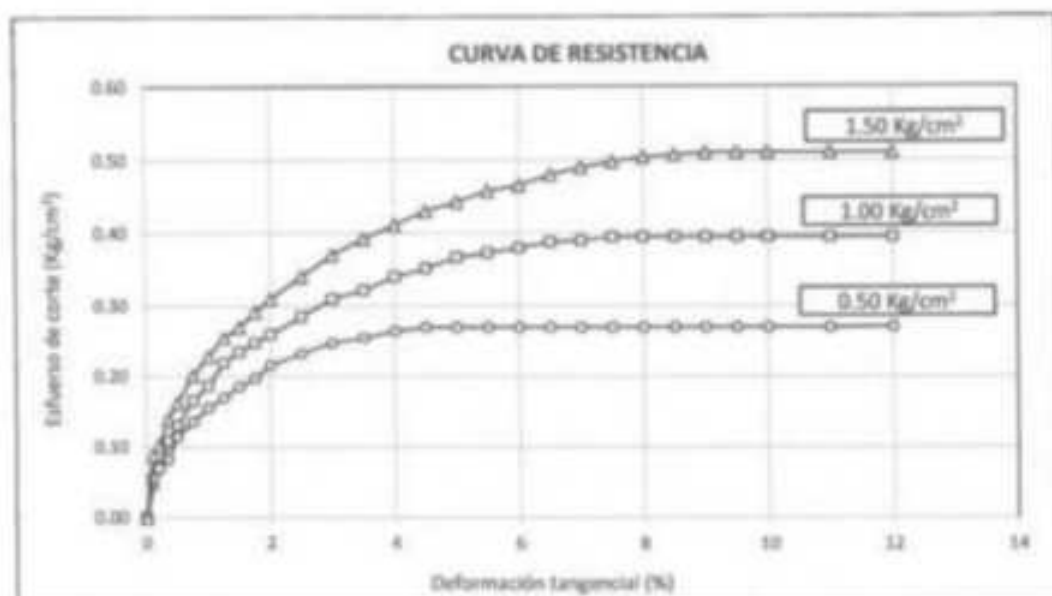
Calicata: C-1 Muestra: M - 3 Profundidad: 1.50m.

ESPECIMEN	DENSIDAD HUMEDA	DENSIDAD SECA	ESFUERZO NORMAL	HUMEDAD NATURAL	GRADO DE SATURACIÓN	ESFUERZO CORTE MÁX.
N°	g/cm ³	g/cm ³	kg/cm ²	%	%	kg/cm ²
N° 01	1.818	1.288	0.50	41.21	100.75	0.271
N° 02	1.652	1.194	1.00	38.40	81.68	0.395
N° 03	1.647	1.181	1.50	39.50	82.40	0.510

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.045	0.090	0.10	0.055	0.055	0.10	0.088	0.059
0.20	0.069	0.138	0.20	0.070	0.070	0.20	0.102	0.068
0.35	0.083	0.166	0.35	0.108	0.108	0.35	0.139	0.093
0.50	0.115	0.230	0.50	0.130	0.130	0.50	0.162	0.108
0.75	0.135	0.270	0.75	0.165	0.165	0.75	0.201	0.134
1.00	0.155	0.310	1.00	0.186	0.186	1.00	0.228	0.152
1.25	0.169	0.338	1.25	0.219	0.219	1.25	0.255	0.170
1.50	0.185	0.370	1.50	0.235	0.235	1.50	0.270	0.180
1.75	0.197	0.394	1.75	0.248	0.248	1.75	0.291	0.194
2.00	0.216	0.432	2.00	0.260	0.260	2.00	0.310	0.207
2.50	0.233	0.466	2.50	0.285	0.285	2.50	0.341	0.227
3.00	0.248	0.496	3.00	0.310	0.310	3.00	0.370	0.247
3.50	0.255	0.510	3.50	0.322	0.322	3.50	0.393	0.262
4.00	0.265	0.530	4.00	0.340	0.340	4.00	0.412	0.275
4.50	0.270	0.540	4.50	0.352	0.352	4.50	0.430	0.287
5.00	0.270	0.540	5.00	0.367	0.367	5.00	0.443	0.295
5.50	0.270	0.540	5.50	0.373	0.373	5.50	0.458	0.305
6.00	0.270	0.540	6.00	0.380	0.380	6.00	0.466	0.311
6.50	0.270	0.540	6.50	0.388	0.388	6.50	0.480	0.320
7.00	0.270	0.540	7.00	0.390	0.390	7.00	0.490	0.327
7.50	0.270	0.540	7.50	0.395	0.395	7.50	0.498	0.332
8.00	0.270	0.540	8.00	0.395	0.395	8.00	0.504	0.336
8.50	0.270	0.540	8.50	0.395	0.395	8.50	0.507	0.338
9.00	0.270	0.540	9.00	0.395	0.395	9.00	0.510	0.340
9.50	0.270	0.540	9.50	0.395	0.395	9.50	0.510	0.340
10.00	0.270	0.540	10.00	0.395	0.395	10.00	0.510	0.340
11.00	0.270	0.540	11.00	0.395	0.395	11.00	0.510	0.340
12.00	0.271	0.543	12.00	0.395	0.395	12.00	0.510	0.340

USS
Wilson Olaya Aguilar
 INGENIERO DE LABORATORIO Y CALIBRADO
 E.E. INGENIERIA CIVIL

[Firma]
 Dr. Nilsa Mercedes Aguirre-Orellana
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP: 147326



Observaciones:

Muestreo e identificación realizado por solicitante

Muestra remoldeada

Pimentel, Mayo del 2024




 Dr. Nery Humberto Martín Bortales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 143226

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NTP 339.171.2002 (revisada el 2017)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Testista - Luis Alberto Agui Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°425, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

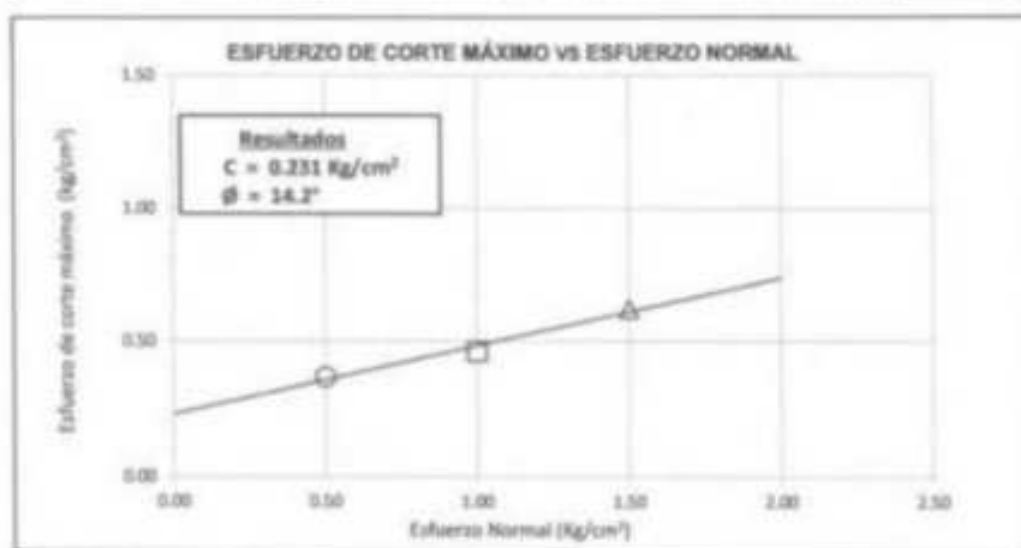
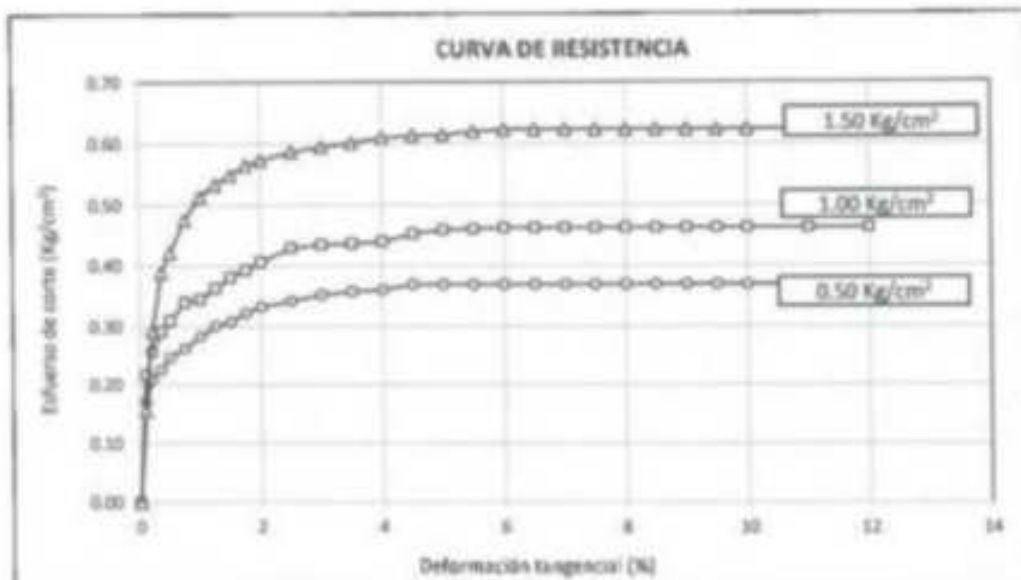
Calicata: C-2 Muestra: M - 2 Profundidad : 3.00m.

ESPECIMEN N°	DENSIDAD HUMEDA g/cm ³	DENSIDAD SECA g/cm ³	ESFUERZO NORMAL kg/cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MÁX kg/cm ²
N° 01	1.800	1.296	0.50	38.87	96.25	0.369
N° 02	1.647	1.161	1.00	41.54	84.76	0.462
N° 03	1.652	1.198	1.50	37.90	81.14	0.623

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (kg/cm ²)	DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (kg/cm ²)	DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (kg/cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.171	0.342	0.10	0.216	0.216	0.10	0.156	0.104
0.20	0.200	0.418	0.20	0.256	0.256	0.20	0.293	0.195
0.35	0.226	0.451	0.35	0.292	0.292	0.35	0.389	0.259
0.50	0.247	0.494	0.50	0.310	0.310	0.50	0.422	0.281
0.75	0.262	0.524	0.75	0.340	0.340	0.75	0.476	0.317
1.00	0.283	0.567	1.00	0.348	0.348	1.00	0.514	0.343
1.25	0.301	0.603	1.25	0.363	0.363	1.25	0.534	0.356
1.50	0.308	0.616	1.50	0.381	0.381	1.50	0.549	0.366
1.75	0.323	0.646	1.75	0.393	0.393	1.75	0.565	0.377
2.00	0.333	0.666	2.00	0.406	0.406	2.00	0.573	0.382
2.50	0.343	0.686	2.50	0.429	0.429	2.50	0.587	0.391
3.00	0.353	0.705	3.00	0.434	0.434	3.00	0.595	0.397
3.50	0.358	0.715	3.50	0.436	0.436	3.50	0.601	0.401
4.00	0.361	0.722	4.00	0.439	0.439	4.00	0.610	0.406
4.50	0.369	0.738	4.50	0.452	0.452	4.50	0.613	0.409
5.00	0.369	0.738	5.00	0.459	0.459	5.00	0.615	0.410
5.50	0.369	0.738	5.50	0.461	0.461	5.50	0.620	0.413
6.00	0.369	0.738	6.00	0.462	0.462	6.00	0.623	0.415
6.50	0.369	0.736	6.50	0.462	0.462	6.50	0.623	0.415
7.00	0.369	0.738	7.00	0.462	0.462	7.00	0.623	0.415
7.50	0.369	0.738	7.50	0.462	0.462	7.50	0.623	0.415
8.00	0.369	0.738	8.00	0.462	0.462	8.00	0.623	0.415
8.50	0.369	0.738	8.50	0.462	0.462	8.50	0.623	0.415
9.00	0.369	0.738	9.00	0.462	0.462	9.00	0.623	0.415
9.50	0.369	0.738	9.50	0.462	0.462	9.50	0.623	0.415
10.00	0.369	0.738	10.00	0.462	0.462	10.00	0.623	0.415
11.00	0.369	0.738	11.00	0.462	0.462	11.00	0.623	0.415
12.00	0.369	0.738	12.00	0.462	0.462	12.00	0.623	0.415

USS
 Wilson Olaya Aguilar
 INGENIERO DE LABORATORIO Y MATERIAS
 E.E.C. INGENIERIA CIVIL

[Firma]
 Dr. New Humberto...
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326



Observaciones:

Muestreo e identificación realizado por solicitante
 Muestra remoldeada

Pimentel, Mayo del 2024



Dr. Wilfredo José Ballesteros
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NTP 338.171.2002 (revisada el 2017)

Expediente N° : Tesis LEM USS - Pimentel
Solicitante : Tesis - Luis Alberto Agui Bueno
Tesis : Análisis Lineal de un Edificio Multifamiliar de Siete Niveles Aplicando Norma E.030 en el Distrito de Chota - Cajamarca
Ubicación : Jr.30 de Agosto N°428, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca

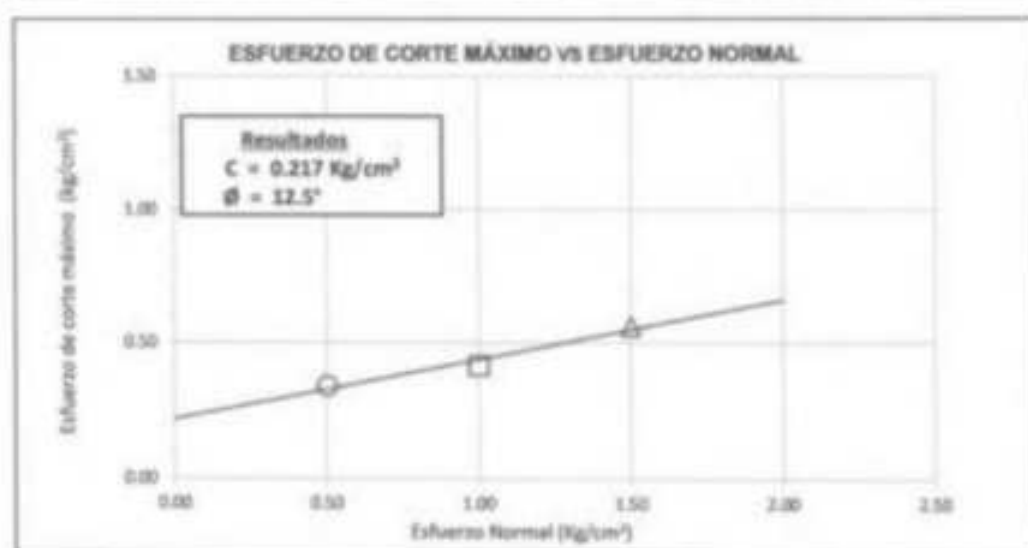
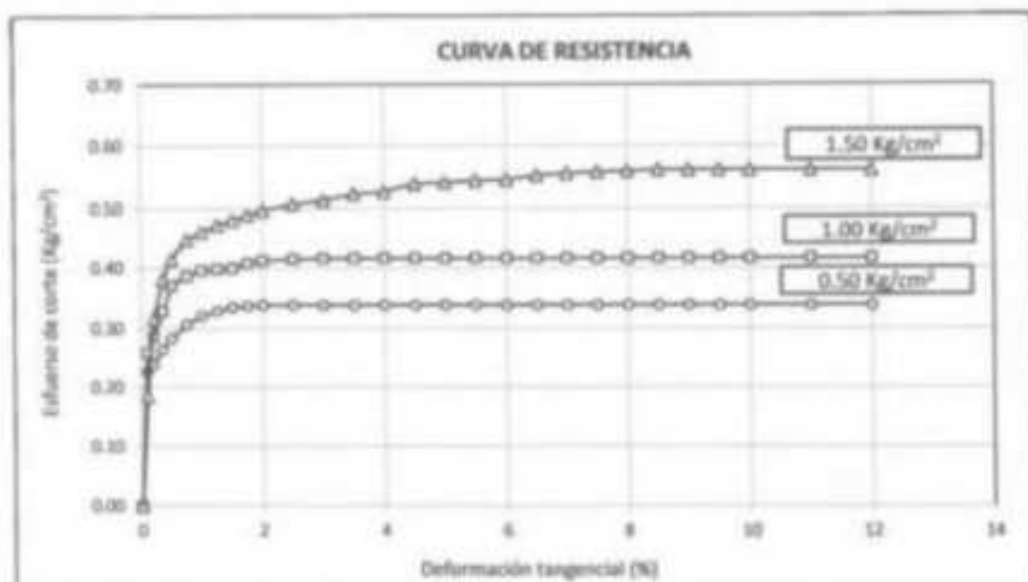
Calicata: C-3 Muestra: M - 2 Profundidad: 3.00m.

ESPECIMEN N°	DENSIDAD HUMEDA g/cm ³	DENSIDAD SECA g/cm ³	ESFUERZO NORMAL kg/cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/cm ²
N° 01	1.832	1.319	0.50	38.87	99.54	0.340
N° 02	1.647	1.161	1.00	41.84	84.78	0.416
N° 03	1.622	1.176	1.50	37.90	78.57	0.561

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)	DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)	DEFORMACION TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ (kg/cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.226	0.452	0.10	0.258	0.258	0.10	0.185	0.123
0.20	0.238	0.475	0.20	0.286	0.286	0.20	0.316	0.211
0.35	0.264	0.528	0.35	0.329	0.329	0.35	0.362	0.256
0.50	0.284	0.568	0.50	0.372	0.372	0.50	0.415	0.277
0.75	0.307	0.614	0.75	0.387	0.387	0.75	0.448	0.298
1.00	0.322	0.643	1.00	0.396	0.396	1.00	0.461	0.307
1.25	0.330	0.660	1.25	0.398	0.398	1.25	0.472	0.315
1.50	0.336	0.673	1.50	0.400	0.400	1.50	0.481	0.320
1.75	0.338	0.676	1.75	0.408	0.408	1.75	0.488	0.326
2.00	0.340	0.679	2.00	0.413	0.413	2.00	0.497	0.331
2.50	0.340	0.679	2.50	0.414	0.414	2.50	0.507	0.336
3.00	0.340	0.679	3.00	0.416	0.416	3.00	0.513	0.342
3.50	0.340	0.679	3.50	0.416	0.416	3.50	0.523	0.348
4.00	0.340	0.679	4.00	0.416	0.416	4.00	0.527	0.351
4.50	0.340	0.679	4.50	0.416	0.416	4.50	0.540	0.360
5.00	0.340	0.679	5.00	0.416	0.416	5.00	0.541	0.361
5.50	0.340	0.679	5.50	0.416	0.416	5.50	0.545	0.363
6.00	0.340	0.679	6.00	0.416	0.416	6.00	0.546	0.364
6.50	0.340	0.679	6.50	0.416	0.416	6.50	0.553	0.369
7.00	0.340	0.679	7.00	0.416	0.416	7.00	0.556	0.371
7.50	0.340	0.679	7.50	0.416	0.416	7.50	0.558	0.372
8.00	0.340	0.679	8.00	0.416	0.416	8.00	0.558	0.373
8.50	0.340	0.679	8.50	0.416	0.416	8.50	0.561	0.374
9.00	0.340	0.679	9.00	0.416	0.416	9.00	0.561	0.374
9.50	0.340	0.679	9.50	0.416	0.416	9.50	0.561	0.374
10.00	0.340	0.679	10.00	0.416	0.416	10.00	0.561	0.374
11.00	0.340	0.679	11.00	0.416	0.416	11.00	0.561	0.374
12.00	0.340	0.679	12.00	0.416	0.416	12.00	0.561	0.374

USS UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
Wilson Olaya Aguilar
 COORDINADOR DEL LABORATORIO DE ENSAYOS
 E.E. INGENIERIA CIVIL

[Firma]
 Dr. H.C. Humberto José Barzales
 Ingeniero Civil
 Reg. C.P. 143326



Observaciones:

Muestreo e identificación realizado por solicitante

Muestra remoldeada

Pimentel, Mayo del 2024



Dr. José María Martín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 349326

ANEXO 4

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA TÍPICA.

Ayudándonos del programa se procede a diseñar una vigueta de 20 cm de peralte, de sección típica y ubicada en el 1er nivel, teniendo en cuenta que este cálculo será el mismo para las losas del 1er al 6to nivel, siendo la losa aligerada de la azotea y plataforma de tanques calculados de un modo diferente debido a la variación de carga viva que posee respecto a las demás losas.

a. METRADO DE CARGAS.

Se realizará el metrado de cargas de las viguetas ubicadas entre los ejes 2-3 entre los ejes A-G, de la losa aligerada del primer nivel.

Carga Muerta Asignada para Losa Aligerada.

Peso Propio	=	300 kg/ml
Piso Terminado	=	100 kg/ml
W_u	=	400 kg/ml

Carga Viva Asignada para Losa Aligerada.

Sobrecarga	=	200 kg/ml
W_u	=	200 kg/ml

b. SECCIÓN TÍPICA, DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR Y CORTANTE DE LA VIGUETA ANALIZADA.

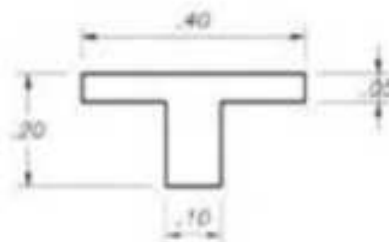


Figura 4.01- Sección Típica de la Vigueta h=20cm.

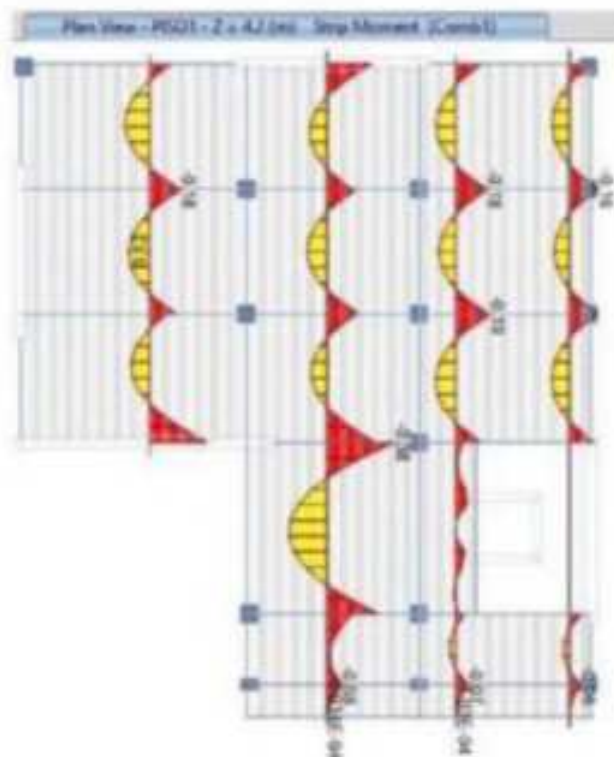


Figura 4.02- Diagrama de Momento Flector.

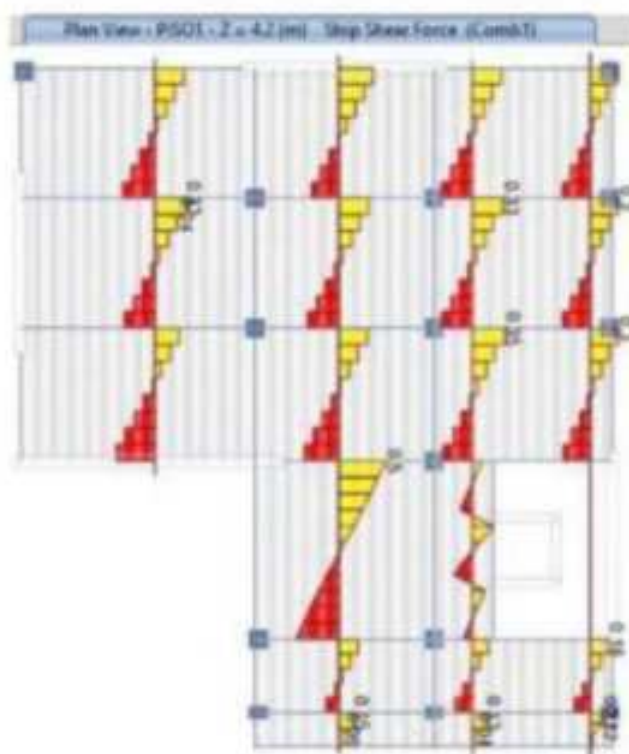


Figura 4.03- Diagrama de Cortante de Diseño.

En base a estos resultados se procederá a realizar el diseño por flexión y cortante respectivamente.

c. DISEÑO POR FLEXIÓN.

$M_u (+) = 0.22 \text{ Ton}\cdot\text{m}$ (Máximo momento positivo)

En base a la experiencia de diseño, sabemos que el bloque comprimido no supera el espesor de la losa superior, es decir los 5cm. Por lo tanto:

$$\begin{aligned} b &= 40 \text{ cm} & a &= 0.20 \text{ cm} \\ d &= 17 \text{ cm} & \text{Usar: } & 1 \Phi 3/8'' \\ K_u &= M/bd^2 = 1.90 & A_s \text{ asm} &= 0.71 \text{ cm}^2 \\ \rho &= 0.0005 \\ A_s &= 0.34 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

La altura del bloque comprimido $a = 0.43 \text{ cm}$, es mucho menor que los 5 cm de la losa superior lo cual comprueba que la losa aligerada cumple con esa dimensión.

$M_u (-) = 0.38 \text{ Ton}\cdot\text{m}$ (Máximo momento negativo)

En este caso, la compresión se da en la parte inferior, con lo que el ancho del bloque comprimido es 10 cm, Por lo tanto:

$$\begin{aligned} b &= 10 \text{ cm} & a &= 1.45 \text{ cm} \\ d &= 17 \text{ cm} & \text{Usar: } & 1 \Phi 3/8'' \\ K_u &= M/bd^2 = 13.15 & A_s \text{ asm} &= 0.71 \text{ cm}^2 \\ \rho &= 0.0037 \\ A_s &= 0.62 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

La altura del bloque comprimido $a = 1.10 \text{ cm}$, en los tramos en los que no se llega a presentar momento positivo, debido a que es considerablemente más corto que los

tramos alledaños, y como siempre se presenta el momento negativo, el cual será tomado por acero de $1\Phi 1/2"$ superior, también por criterio del diseñador se opta por ponerle refuerzo de la misma cuantía antes mencionada.

Adicionalmente al refuerzo antes calculado tanto para momento positivo como negativo es necesario la colocación de un refuerzo por temperatura en las losas de cm superior, la cual se calculará de la siguiente manera:

$$A_s(\text{temp}) = 0.0025bh = 0.0025 * 100 * 5 = 1.25 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

Por lo cual se colocará doble malla de $\Phi 1/4" @ 0.25 \text{ m} = 1.28 \text{ cm}^2/\text{ml}$

d. DISEÑO POR CORTANTE.

Se evaluará el cortante V_u en los extremos que presentan las mayores fuerzas. Este cortante deberá ser ubicado a una distancia "d" de la cara del apoyo, donde "d" es el peralte efectivo. De otro lado se sabe que las viguetas no llevan estribos, todo el cortante deberá ser resistido solo por el concreto, y de no cumplirse este criterio se procederá a aumentar el ancho de la vigueta.

Es preciso mencionar que la norma permite incrementar la resistencia al corte de las viguetas en un 10%, debido al factor de grupo, es por eso que se debe de considerar un factor de 1.10 a la resistencia de éstas.

$$V_{u1} = 0.50 \text{ Ton}$$

$$\Phi V_c = 1.10 * 0.85 * 0.53 * \sqrt{f_c} * b_w * d$$

$$\Phi V_c = 1.22 \text{ Ton}$$

En este caso se tiene que $V_{u1} < \Phi V_c$, por lo tanto, no será necesario colocar ensanche.

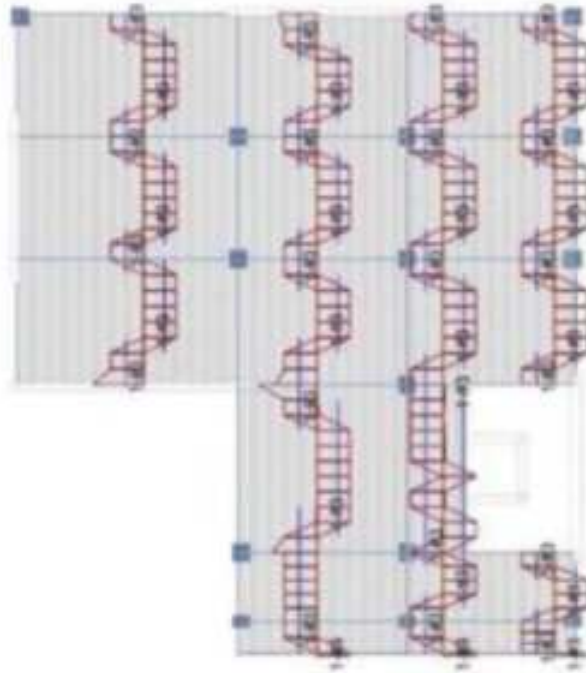


Figura 4.04- Acero positivo y negativo diseñado.

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE 1-1

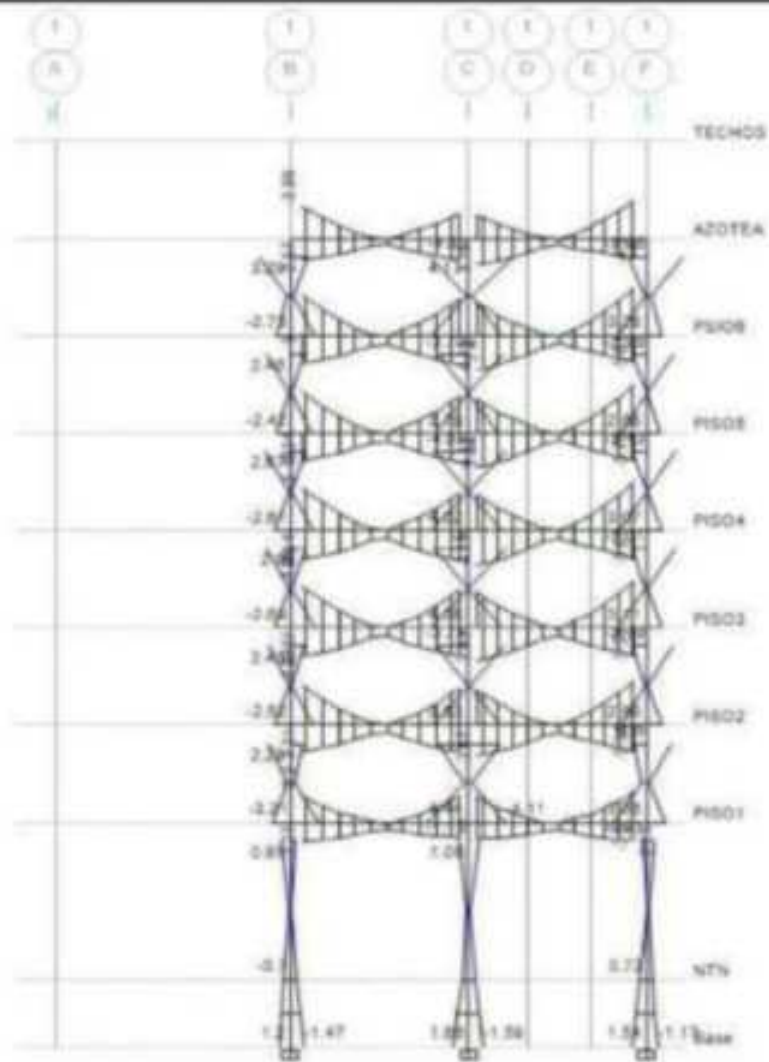
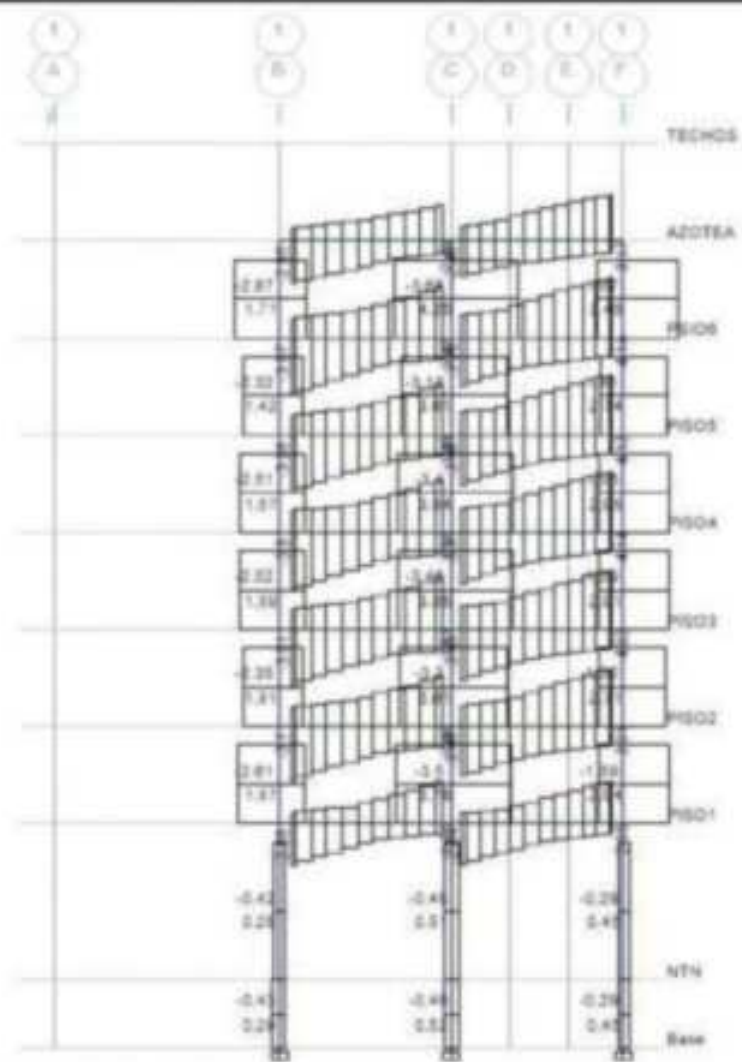


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE 1-1



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS PRINCIPALES PORTICO 1-1

PISO	ZONA DE MOMENTO LATERAL	Largo	VIGA	No. de barras	No. de barras a 1/4	No. de barras a 1/2	Fy	F _u (MPa)	F _u (ksi)	E _s (MPa)	E _s (ksi)	D _{nom} (mm)	D _{nom} (in)	A _g (cm ²)	A _g (in ²)	E _s (mm)	E _s (in)	F _u (MPa)	F _u (ksi)	E _s (ksi)	E _s (ksi)	L ₁ (mm)	L ₁ (in)	ZONA DE COMPARTIMENTO L1				ZONA FUERA DE COMPARTIMENTO L1			
																								1	2	3	4	5	6	7	8
7	14.27	3.75	704-1	1.81	2.88	8.34	240	50	30	44.20	6.34	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	704-2	1.84	3.17	8.87	240	50	30	44.20	6.97	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
6	14.27	3.75	604-1	2.04	3.87	8.87	240	50	30	44.20	6.97	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	604-2	2.44	4.54	8.37	240	50	30	44.20	6.37	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
5	14.27	3.75	504-1	1.89	3.89	8.85	240	50	30	44.20	6.97	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	504-2	2.38	4.13	8.33	240	50	30	44.20	6.33	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
4	14.27	3.75	404-1	1.87	3.89	8.89	240	50	30	44.20	6.90	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	404-2	2.34	4.14	8.18	240	50	30	44.20	6.18	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
3	14.27	3.75	304-1	1.85	3.81	8.78	240	50	30	44.20	6.78	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	304-2	2.27	4.02	8.58	240	50	30	44.20	6.10	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
2	14.27	3.75	204-1	1.81	3.79	8.74	240	50	30	44.20	6.74	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	204-2	2.25	3.81	8.96	240	50	30	44.20	6.96	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
1	14.27	3.75	104-1	1.85	2.88	8.64	240	50	30	44.20	6.64	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		
	14.27	3.75	104-2	1.87	2.88	8.80	240	50	30	44.20	6.80	9.87	9-Ø10	305	0.71	485	19	40.40	OK	100	1	⊕	5.0m	10	⊕	10.0m	16	⊕	25.0m		

DISEÑO A FLEXION VIGAS PRINCIPALES PORTICO 1-1

M Máx 3-3 (VF-7018)pt-1)			M Máx 3-3 (VF-7018)pt-1)			M Máx 3-3 (VF-7018)pt-1)			M Máx 3-3 (VF-7018)pt-1)		
Tono Piso	dB	vf)	Tono Piso	dB	vf)	Tono Piso	dB	vf)	Tono Piso	dB	vf)
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
f	44.28 cm	44.28 cm	f	44.28 cm	44.28 cm	f	44.28 cm	44.28 cm	f	44.28 cm	44.28 cm
fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm
fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85
Mu Actuante	3.88 Tm	3.88 Tm	Mu Actuante	3.87 Tm	3.87 Tm	Mu Actuante	3.79 Tm	3.79 Tm	Mu Actuante	3.18 Tm	3.17 Tm
Mu Actuante	30000 kgf/cm	30000 kgf/cm	Mu Actuante	29700 kgf/cm	29700 kgf/cm	Mu Actuante	27900 kgf/cm	27900 kgf/cm	Mu Actuante	21000 kgf/cm	21000 kgf/cm
μ-Calculado	1.85 cm	1.45 cm	μ-Calculado	1.22 cm	1.22 cm	μ-Calculado	1.23 cm	2.16 cm	μ-Calculado	1.51 cm	1.14 cm
μ-Calculado	0.0014	0.0011	μ-Calculado	0.0008	0.0008	μ-Calculado	0.0010	0.0010	μ-Calculado	0.0011	0.0009
As1-Cal	2.36 cm ²	1.98 cm ²	As1-Cal	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As1-Cal	1.99 cm ²	2.78 cm ²	As1-Cal	1.92 cm ²	1.49 cm ²
As2-Cal	2.36 cm ²	1.98 cm ²	As2-Cal	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As2-Cal	1.99 cm ²	2.78 cm ²	As2-Cal	1.92 cm ²	1.49 cm ²
Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²
μ-Mínimo	0.0024	0.0024	μ-Mínimo	0.0024	0.0024	μ-Mínimo	0.0024	0.0024	μ-Mínimo	0.0024	0.0024
μ-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm
As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²
μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213
μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213
μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²
μ-Máximo	0.0108	0.0108	μ-Máximo	0.0108	0.0108	μ-Máximo	0.0108	0.0108	μ-Máximo	0.0108	0.0108
μ-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²
ρ Varilla-As.	58	58	ρ Varilla-As.	58	58	ρ Varilla-As.	58	58	ρ Varilla-As.	58	58
As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As Varilla-As.	3.98 cm ²	3.98 cm ²	As Varilla-As.	3.98 cm ²	3.98 cm ²	As Varilla-As.	3.98 cm ²	3.98 cm ²	As Varilla-As.	3.98 cm ²	3.98 cm ²
ρ Carrito	3.11 cm	3.11 cm	ρ Carrito	3.11 cm	3.11 cm	ρ Carrito	3.11 cm	3.11 cm	ρ Carrito	3.11 cm	3.11 cm
Mu resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu resistente	0.30 Tm	0.30 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón		
As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dosa			Long. Dosa			Long. Dosa			Long. Dosa		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98
	2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58
	1 @ -	1 @ -		1 @ -	1 @ -		1 @ -	1 @ -		1 @ -	1 @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mú 3-3 (VP-0118)pt-1)			M Mú 3-3 (VP-0118)pt-1)			M Mú 3-3 (VP-0118)pt-1)			M Mú 3-3 (VP-0118)pt-1)		
Mo Pico	«	»	Mo Pico	«	»	Mo Pico	«	»	Mo Pico	«	»
b	»	30.00 cm	30.00 cm	b	»	30.00 cm	30.00 cm	b	»	30.00 cm	30.00 cm
d	»	44.26 cm	44.26 cm	d	»	44.26 cm	44.26 cm	d	»	44.26 cm	44.26 cm
Fa	»	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	»	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	»	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	»	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	»	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	»	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	»	0.85	0.85	fi	»	0.85	0.85	fi	»	0.85	0.85
Mo Actuante	»	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es	Mo Actuante	»	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es	Mo Actuante	»	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es
Mo Actuante	»	50000 kg/cm	50000 kg/cm	Mo Actuante	»	50000 kg/cm	50000 kg/cm	Mo Actuante	»	50000 kg/cm	50000 kg/cm
a-Calculada	»	2.41 cm	2.39 cm	a-Calculada	»	1.38 cm	1.32 cm	a-Calculada	»	1.36 cm	1.30 cm
a-Calculada	»	0.0018	0.0019	a-Calculada	»	0.0012	0.0012	a-Calculada	»	0.0014	0.0011
As1-Cal	»	3.07 cm2	3.01 cm2	As1-Cal	»	3.03 cm2	3.01 cm2	As1-Cal	»	2.43 cm2	1.92 cm2
As2-Cal	»	3.07 cm2	3.07 cm2	As2-Cal	»	3.03 cm2	3.07 cm2	As2-Cal	»	3.43 cm2	3.02 cm2
Tipo de Falso	»	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	»	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	»	Dúctil	Dúctil
Condiciona	»	8.88	8.88	Condiciona	»	8.88	8.88	Condiciona	»	8.88	8.88
As-Mínimo	»	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	»	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	»	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínimo	»	0.0024	0.0024	a-Mínimo	»	0.0024	0.0024	a-Mínimo	»	0.0024	0.0024
a-Mínimo	»	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínimo	»	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínimo	»	2.52 cm	2.52 cm
Mo-Mínimo	»	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mo-Mínimo	»	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mo-Mínimo	»	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
As-Balanzada	»	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	»	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	»	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	»	0.0213	0.0213	a-Balanzada	»	0.0213	0.0213	a-Balanzada	»	0.0213	0.0213
a-Balanzada	»	0.0213	0.0213	a-Balanzada	»	0.0213	0.0213	a-Balanzada	»	0.0213	0.0213
a-Balanzada	»	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	»	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	»	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	»	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	»	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	»	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máximo	»	0.0106	0.0106	a-Máximo	»	0.0106	0.0106	a-Máximo	»	0.0106	0.0106
a-Máximo	»	11.06 cm	11.06 cm	a-Máximo	»	11.06 cm	11.06 cm	a-Máximo	»	11.06 cm	11.06 cm
Mo-Máximo	»	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mo-Máximo	»	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mo-Máximo	»	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	»	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	»	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	»	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	»	As min	As min	As. Usd	»	As min	As min	As. Usd	»	As min	As min
As. Requerido	»	5.21 cm2	5.21 cm2	As. Requerido	»	5.21 cm2	5.21 cm2	As. Requerido	»	5.21 cm2	5.21 cm2
β Verillo-Asc.	»	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	»	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	»	5/8	5/8
As-Verillo-Asc.	»	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Verillo-Asc.	»	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Verillo-Asc.	»	1.98 cm2	1.98 cm2
β Verillo-Asc.	»	2	2	β Verillo-Asc.	»	2	2	β Verillo-Asc.	»	2	2
As-Verillo-Asc.	»	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verillo-Asc.	»	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verillo-Asc.	»	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	»	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	»	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	»	3.11 cm	3.11 cm
Mo-resistente	»	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mo-resistente	»	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mo-resistente	»	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es
Necesita Bastón	»	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	»	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	»	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	»			Nº Bastón	»			Nº Bastón	»		
β Bastón	»			β Bastón	»			β Bastón	»		
As-Verillo-Bast.	»			As-Verillo-Bast.	»			As-Verillo-Bast.	»		
Lang. Libre	»			Lang. Libre	»			Lang. Libre	»		
Lang. Dese	»			Lang. Dese	»			Lang. Dese	»		
Lang. Total	»			Lang. Total	»			Lang. Total	»		
As. PROYECTO	»	3.96	3.96	As. PROYECTO	»	3.96	3.96	As. PROYECTO	»	3.96	3.96
	1 @	5/8	1 @	5/8	1 @	5/8	1 @	5/8	1 @	5/8	1 @
	- @	-	- @	-	- @	-	- @	-	- @	-	- @
VERIFICACIÓN	»	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	»	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	»	ALCANZA	ALCANZA

M Mux 3-3 (VP-0018)pt-1)			M Mux 3-3 (VP-0018)pt-1)			M Mux 3-3 (VP-0018)pt-1)			M Mux 3-3 (VP-0018)pt-1)		
Sta Pico	«B	«B	Sta Pico	«B	«B	Sta Pico	«B	«B	Sta Pico	«B	«B
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00
Mu-Achuzas	4.40 Tm-es	4.40 Tm-es	Mu-Achuzas	4.40 Tm-es	4.40 Tm-es	Mu-Achuzas	4.40 Tm-es	4.78 Tm-es	Mu-Achuzas	4.13 Tm-es	3.28 Tm-es
Mu-Achuzas	304000 kg/cm	443000 kg/cm	Mu-Achuzas	343000 kg/cm	343000 kg/cm	Mu-Achuzas	409000 kg/cm	376000 kg/cm	Mu-Achuzas	413000 kg/cm	326000 kg/cm
a-Calculada	2.43 cm	2.14 cm	a-Calculada	1.84 cm	1.84 cm	a-Calculada	1.98 cm	2.90 cm	a-Calculada	1.98 cm	1.98 cm
p-Calculada	0.0018	0.0018	p-Calculada	0.0012	0.0012	p-Calculada	0.0015	0.0021	p-Calculada	0.0015	0.0012
As1-Cal	3.10 cm2	2.71 cm2	As1-Cal	2.88 cm2	2.10 cm2	As1-Cal	2.46 cm2	3.07 cm2	As1-Cal	2.93 cm2	1.98 cm2
As2-Cal	3.10 cm2	2.71 cm2	As2-Cal	2.88 cm2	2.10 cm2	As2-Cal	2.46 cm2	3.07 cm2	As2-Cal	2.93 cm2	1.98 cm2
Tipo de Falso	Dórig	Dórig	Tipo de Falso	Dórig	Dórig	Tipo de Falso	Dórig	Dórig	Tipo de Falso	Dórig	Dórig
Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. C01	As. min	As. min	As. C01	As. min	As. min	As. C01	As. min	As. min	As. C01	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.87 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dens.			Long. Dens.			Long. Dens.			Long. Dens.		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8
	- Ø	- Ø		- Ø	- Ø		- Ø	- Ø		- Ø	- Ø
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-4018)(p1-1)			M Mix 3-3 (VP-4018)(p1-1)			M Mix 3-3 (VP-4018)(p1-1)			M Mix 3-3 (VP-4018)(p1-1)		
Área Pisos	m2	m2	Área Pisos	m2	m2	Área Pisos	m2	m2	Área Pisos	m2	m2
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	4.15 Tm-m	4.15 Tm-m	Mu-Achuzante	4.15 Tm-m	4.15 Tm-m	Mu-Achuzante	4.15 Tm-m	4.15 Tm-m	Mu-Achuzante	4.15 Tm-m	4.15 Tm-m
Mu-Achuzante	515000 kg/cm	515000 kg/cm	Mu-Achuzante	515000 kg/cm	515000 kg/cm	Mu-Achuzante	515000 kg/cm	515000 kg/cm	Mu-Achuzante	515000 kg/cm	515000 kg/cm
a-Calculada	2.87 cm	2.78 cm	a-Calculada	2.87 cm	2.89 cm	a-Calculada	2.87 cm	2.82 cm	a-Calculada	2.87 cm	2.82 cm
a-Calculada	0.0018	0.0017	a-Calculada	0.0018	0.0018	a-Calculada	0.0018	0.0021	a-Calculada	0.0018	0.0012
As1-Cal	3.16 cm2	3.79 cm2	As1-Cal	3.16 cm2	3.16 cm2	As1-Cal	3.81 cm2	3.88 cm2	As1-Cal	3.94 cm2	3.88 cm2
As2-Cal	3.16 cm2	2.86 cm2	As2-Cal	3.16 cm2	3.16 cm2	As2-Cal	3.81 cm2	3.88 cm2	As2-Cal	3.94 cm2	3.88 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85
As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024
a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106
a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.88 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58
As-Verilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2
β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2
As-Verilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Verilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Verilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Verilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.88	3.88	AL PROYECTO	3.88	3.88	AL PROYECTO	3.88	3.88	AL PROYECTO	3.88	3.88
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mdx 3-3 (VP-3018)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-3018)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-3018)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-3018)pt-1		
Ser Pico	hd	hd	Ser Pico	hd	hd	Ser Pico	hd	hd	Ser Pico	hd	hd
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	4.88 Tm-es	4.88 Tm-es	Mu-Achuzante	4.87 Tm-es	4.88 Tm-es	Mu-Achuzante	4.28 Tm-es	5.08 Tm-es	Mu-Achuzante	3.83 Tm-es	3.34 Tm-es
Mu-Achuzante	400000 kg/cm	400000 kg/cm	Mu-Achuzante	347000 kg/cm	340000 kg/cm	Mu-Achuzante	420000 kg/cm	308000 kg/cm	Mu-Achuzante	303000 kg/cm	334000 kg/cm
a-Calculada	2.80 cm	2.78 cm	a-Calculada	1.88 cm	1.82 cm	a-Calculada	2.04 cm	2.79 cm	a-Calculada	1.88 cm	1.98 cm
p-Calculada	0.0018	0.0018	p-Calculada	0.0012	0.0012	p-Calculada	0.0015	0.0020	p-Calculada	0.0014	0.0012
As1-Cal	3.07 cm2	2.76 cm2	As1-Cal	3.11 cm2	2.01 cm2	As1-Cal	2.81 cm2	3.89 cm2	As1-Cal	2.40 cm2	2.83 cm2
As2-Cal	3.07 cm2	2.76 cm2	As2-Cal	3.11 cm2	2.07 cm2	As2-Cal	2.81 cm2	3.85 cm2	As2-Cal	2.40 cm2	2.83 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024	p-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106	p-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.85 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8
As-Verillo-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verillo-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verillo-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Verillo-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2
β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2
As-Verillo-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es
Revesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Revesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Revesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Revesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mm 3-3 (vP-2018)(p1-1)			M Mm 3-3 (vP-2018)(p1-1)			M Mm 3-3 (vP-2018)(p1-1)			M Mm 3-3 (vP-2018)(p1-1)		
Zda Pasa	dB	v(i)	Zda Pasa	dB	v(i)	Zda Pasa	dB	v(i)	Zda Pasa	dB	v(i)
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	4.41 Tm-es	4.41 Tm-es	Mu-Achuzante	3.31 Tm-es	3.31 Tm-es	Mu-Achuzante	4.21 Tm-es	3.34 Tm-es	Mu-Achuzante	3.47 Tm-es	3.21 Tm-es
Mu-Achuzante	401000 kg/cm	441000 kg/cm	Mu-Achuzante	301000 kg/cm	320000 kg/cm	Mu-Achuzante	421000 kg/cm	334000 kg/cm	Mu-Achuzante	307000 kg/cm	321000 kg/cm
a-Calculada	2.32 cm	2.12 cm	a-Calculada	1.58 cm	1.58 cm	a-Calculada	2.32 cm	2.58 cm	a-Calculada	1.78 cm	1.52 cm
a-Calculada	0.0018	0.0018	a-Calculada	0.0012	0.0012	a-Calculada	0.0015	0.0018	a-Calculada	0.0013	0.0012
As1-Cal	2.88 cm2	2.70 cm2	As1-Cal	2.01 cm2	1.98 cm2	As1-Cal	2.88 cm2	3.28 cm2	As1-Cal	2.24 cm2	1.98 cm2
As2-Cal	2.87 cm2	2.70 cm2	As2-Cal	2.01 cm2	1.98 cm2	As2-Cal	2.88 cm2	3.28 cm2	As2-Cal	2.24 cm2	1.98 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85
As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024
a-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínimo	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínimo	3.21 Tm-es	3.21 Tm-es	Mu-Mínimo	3.21 Tm-es	3.21 Tm-es	Mu-Mínimo	3.21 Tm-es	3.21 Tm-es	Mu-Mínimo	3.21 Tm-es	3.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máximo	0.0108	0.0108	a-Máximo	0.0108	0.0108	a-Máximo	0.0108	0.0108	a-Máximo	0.0108	0.0108
a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.28 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58	β Verilla-Asc.	58	58
As-Verilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Verilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Verilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Verilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2
β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2	β Verilla-Asc.	2	2
As-Verilla-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verilla-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verilla-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verilla-Asc.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	8.29 Tm-es	8.29 Tm-es	Mu-resistente	8.29 Tm-es	8.29 Tm-es	Mu-resistente	8.29 Tm-es	8.29 Tm-es	Mu-resistente	8.29 Tm-es	8.29 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mdx 3-3 (VP-1010)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-1010)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-1010)pt-1			M Mdx 3-3 (VP-1010)pt-1		
Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	3.30 Tm-es	3.14 Tm-es	Mu-Achuzante	3.27 Tm-es	3.00 Tm-es	Mu-Achuzante	3.27 Tm-es	3.00 Tm-es	Mu-Achuzante	3.24 Tm-es	3.21 Tm-es
Mu-Achuzante	207000 kg/cm	214000 kg/cm	Mu-Achuzante	207000 kg/cm	190000 kg/cm	Mu-Achuzante	207000 kg/cm	207000 kg/cm	Mu-Achuzante	204000 kg/cm	227000 kg/cm
a-Calculada	1.50 cm	1.50 cm	a-Calculada	1.50 cm	3.30 cm	a-Calculada	1.48 cm	1.72 cm	a-Calculada	0.97 cm	1.50 cm
a-Calculada	0.0012	0.0011	a-Calculada	0.0008	0.0007	a-Calculada	0.0011	0.0013	a-Calculada	0.0007	0.0008
As1-Cal	2.01 cm2	1.91 cm2	As1-Cal	1.97 cm2	1.19 cm2	As1-Cal	1.97 cm2	2.19 cm2	As1-Cal	1.23 cm2	1.34 cm2
As2-Cal	2.01 cm2	1.91 cm2	As2-Cal	1.97 cm2	1.19 cm2	As2-Cal	1.97 cm2	2.19 cm2	As2-Cal	1.34 cm2	1.34 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8	β Verillo-Asc.	5/8	5/8
As-Verillo-Asc.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Verillo-Asc.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Verillo-Asc.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Verillo-Asc.	1.00 cm2	1.00 cm2
β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2	β Verillo-Asc.	2	2
As-Verillo-Asc.	3.90 cm2	3.90 cm2	As-Verillo-Asc.	3.90 cm2	3.90 cm2	As-Verillo-Asc.	3.90 cm2	3.90 cm2	As-Verillo-Asc.	3.90 cm2	3.90 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm-m	0.20 Tm-m	Mu-resistente	0.20 Tm-m	0.20 Tm-m	Mu-resistente	0.20 Tm-m	0.20 Tm-m	Mu-resistente	0.20 Tm-m	0.20 Tm-m
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.			As-Verillo-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	3.90	3.90	AL PROYECTO	3.90	3.90	AL PROYECTO	3.90	3.90	AL PROYECTO	3.90	3.90
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE B-B

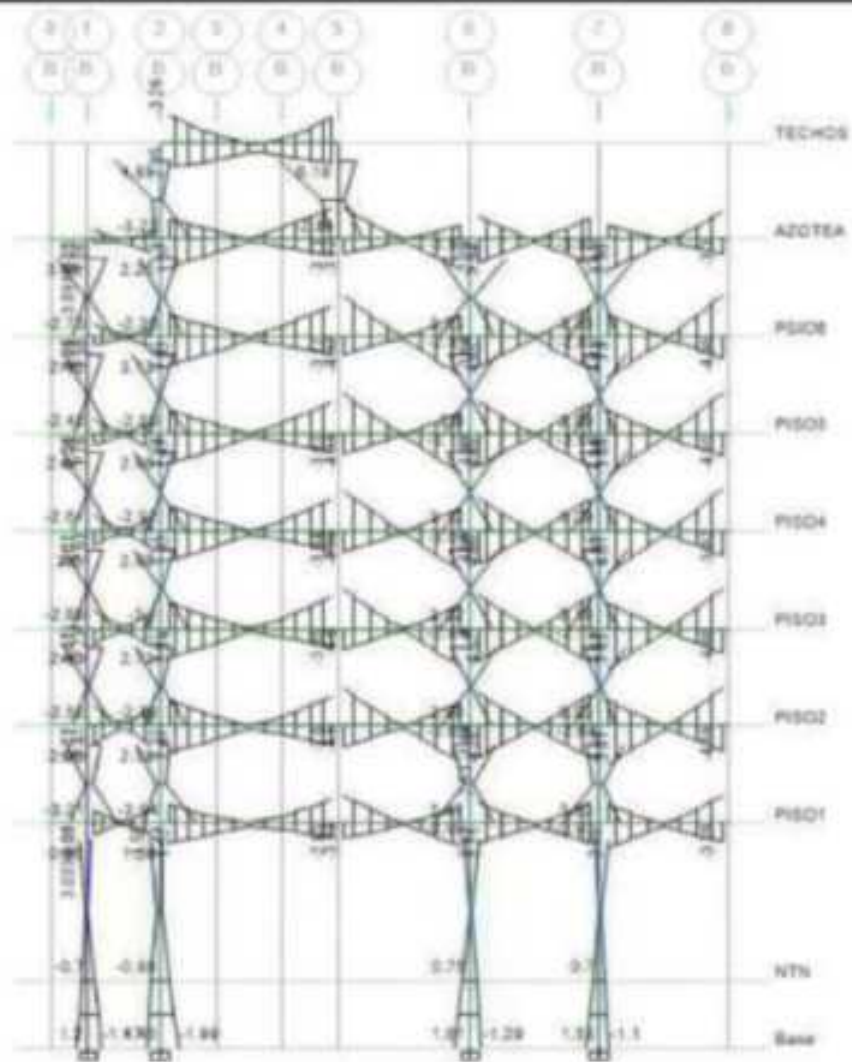
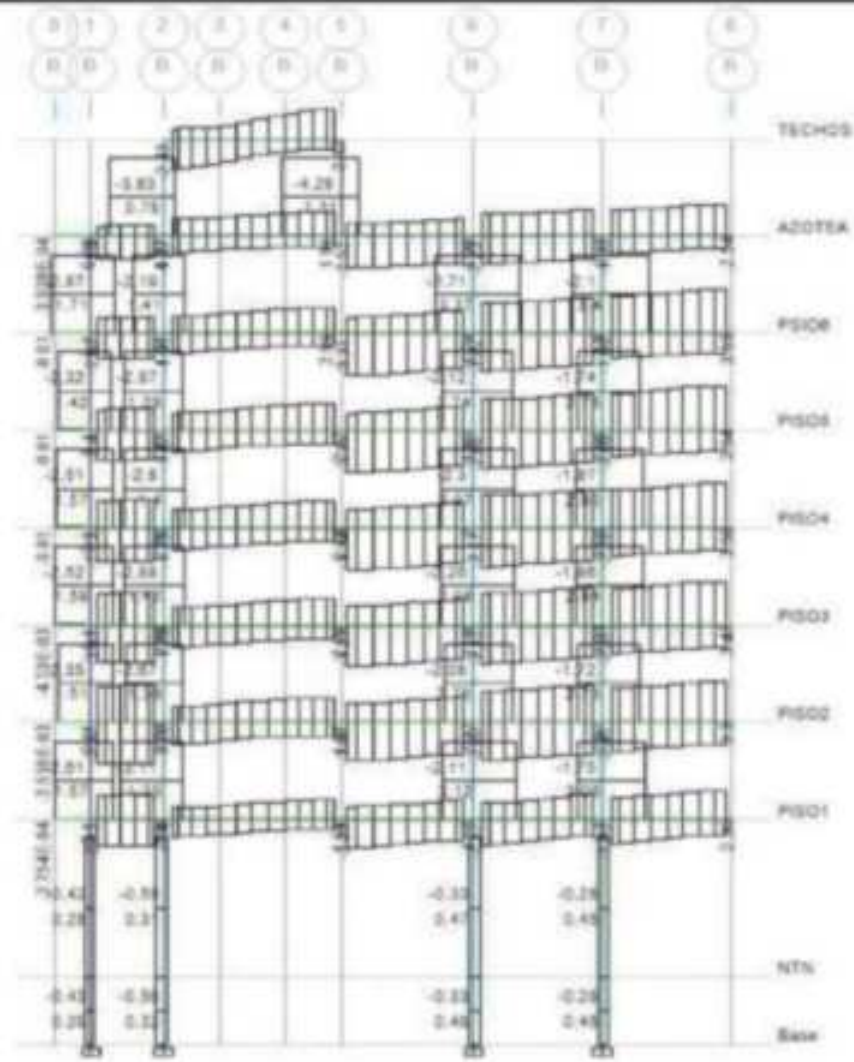


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE B-B



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS PRINCIPALES PORTICO 2-2

PISO	Nivel LEA	Largo	Viga "h" cm	V _u Maxima k	V _u Minima k	V _u Maxima k	V _u Minima k	F _u	h (cm)	d (cm)	V _u "d" de la viga (kg)		V _u + V _u	V _u	V _u Min (kg)	V _u Max (kg)	V _u + V _u Min (kg)	V _u + V _u Max (kg)	L _u (cm)	L _u	ZONA DE CONFINAMIENTO L1				ZONA FUERA DE CONFINAMIENTO L2				
											V _u Max	V _u Min									V _u Max	V _u Min	V _u Max	V _u Min	V _u Max	V _u Min			
7	14.27	3.75	700-1	3.44	4.96	6.27	243	50	30	44.26	6.27	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	700-2	1.24	3.87	4.92	243	50	30	44.26	4.92	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
6	14.27	3.75	600-1	3.22	4.88	7.06	243	50	30	44.26	7.06	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	600-2	1.81	3.78	5.18	243	50	30	44.26	5.18	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
5	14.27	3.75	500-1	3.27	4.98	7.19	243	50	30	44.26	7.19	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	500-2	1.48	3.88	5.18	243	50	30	44.26	5.18	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
4	14.27	3.75	400-1	3.27	5.03	7.19	243	50	30	44.26	7.19	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	400-2	1.42	3.81	5.11	243	50	30	44.26	5.11	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
3	14.27	3.75	300-1	3.27	4.98	7.19	243	50	30	44.26	7.19	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	300-2	1.38	3.88	5.04	243	50	30	44.26	5.04	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
2	14.27	3.75	200-1	3.28	4.88	7.12	243	50	30	44.26	7.12	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	200-2	1.28	3.77	4.87	243	50	30	44.26	4.87	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
1	14.27	3.75	600-1	3.22	4.21	7.06	243	50	30	44.26	7.06	3.87	9.45	305	6.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m
	14.27	3.90	600-2	1.86	3.81	4.77	243	50	30	44.26	4.77	3.67	9.45	305	6.71	4.65	55	40.40	OK	100	1	⊗	5.0m	10	⊗	30.0m	10	⊗	25.0m

DISEÑO A FLEXION VIGAS PRINCIPALES PORTICO 2-2

M Máx 3.3 (VF-700)(p2-2)			M Máx 3.3 (VF-700)(p2-2)			M Máx 3.3 (VF-700)(p2-2)			M Máx 3.3 (VF-700)(p2-2)		
Tono Piso	«B»	«C»	Tono Piso	«B»	«C»	Tono Piso	«B»	«C»	Tono Piso	«B»	«C»
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
f	44.26 cm	44.26 cm	f	44.26 cm	44.26 cm	f	44.26 cm	44.26 cm	f	44.26 cm	44.26 cm
fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm	fs	210 kgf/cm	210 kgf/cm
fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85	δ1	0.85	0.85
Mu Actuante	6.16 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	2.74 Tm	3.23 Tm	Mu Actuante	3.32 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	3.48 Tm	2.42 Tm
Mu Resistente	61000 kgf/cm	49100 kgf/cm	Mu Resistente	27400 kgf/cm	32300 kgf/cm	Mu Resistente	33200 kgf/cm	48100 kgf/cm	Mu Resistente	34800 kgf/cm	24200 kgf/cm
μ-Calculado	2.46 cm	2.22 cm	μ-Calculado	1.30 cm	1.54 cm	μ-Calculado	1.58 cm	2.17 cm	μ-Calculado	2.85 cm	1.15 cm
μ-Calculado	0.0010	0.0011	μ-Calculado	0.0010	0.0012	μ-Calculado	0.0012	0.0016	μ-Calculado	0.0020	0.0009
As1-Cal	3.14 cm ²	2.83 cm ²	As1-Cal	1.86 cm ²	1.98 cm ²	As1-Cal	2.02 cm ²	2.78 cm ²	As1-Cal	3.38 cm ²	1.47 cm ²
As2-Cal	3.14 cm ²	2.83 cm ²	As2-Cal	1.86 cm ²	1.97 cm ²	As2-Cal	2.02 cm ²	2.78 cm ²	As2-Cal	3.28 cm ²	1.47 cm ²
Tipo de Faja	Dúctil	Dúctil	Tipo de Faja	Dúctil	Dúctil	Tipo de Faja	Dúctil	Dúctil	Tipo de Faja	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.86	0.86	Condiciona	0.86	0.86	Condiciona	0.86	0.86	Condiciona	0.86	0.86
As Mínima	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As Mínima	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As Mínima	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As Mínima	3.21 cm ²	3.21 cm ²
μ-Mínima	0.0024	0.0024	μ-Mínima	0.0024	0.0024	μ-Mínima	0.0024	0.0024	μ-Mínima	0.0024	0.0024
μ-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	μ-Mínima	2.52 cm	2.52 cm
Mu Mínima	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu Mínima	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu Mínima	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu Mínima	3.21 Tm	3.21 Tm
As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²
μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213
μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213	μ-Balanceado	0.0213	0.0213
μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	μ-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²
μ-Máxima	0.0108	0.0108	μ-Máxima	0.0108	0.0108	μ-Máxima	0.0108	0.0108	μ-Máxima	0.0108	0.0108
μ-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	μ-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Útil	As mín	As mín	As. Útil	As mín	As mín	As. Útil	As mín	As mín	As. Útil	As mín	As mín
As. Requerida	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerida	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerida	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerida	3.21 cm ²	3.21 cm ²
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As-Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
Asl-Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	Asl-Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	Asl-Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	Asl-Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²
«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu-resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu-resistente	0.30 Tm	0.30 Tm	Mu-resistente	0.30 Tm	0.30 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dosa			Long. Dosa			Long. Dosa			Long. Dosa		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96
	2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8
	1 Ø -	1 Ø -		1 Ø -	1 Ø -		1 Ø -	1 Ø -		1 Ø -	1 Ø -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)		
Mo Pico	«B	«B	Mo Pico	«B	«B	Mo Pico	«B	«B	Mo Pico	«B	«B
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85
Mo Actuante	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es	Mo Actuante	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es	Mo Actuante	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es	Mo Actuante	5.88 Tm-es	5.88 Tm-es
Mo Actuante	140000 kg/cm	140000 kg/cm	Mo Actuante	140000 kg/cm	140000 kg/cm	Mo Actuante	140000 kg/cm	140000 kg/cm	Mo Actuante	140000 kg/cm	140000 kg/cm
«Calculada	2.84 cm	2.87 cm	«Calculada	1.48 cm	1.81 cm	«Calculada	1.78 cm	2.42 cm	«Calculada	1.88 cm	1.30 cm
«Calculada	0.0020	0.0019	«Calculada	0.0011	0.0012	«Calculada	0.0013	0.0016	«Calculada	0.0020	0.0010
As1-Cal	3.38 cm2	3.28 cm2	As1-Cal	1.89 cm2	2.09 cm2	As1-Cal	2.24 cm2	3.09 cm2	As1-Cal	3.42 cm2	1.89 cm2
As2-Cal	3.38 cm2	3.28 cm2	As2-Cal	1.89 cm2	2.09 cm2	As2-Cal	2.24 cm2	3.09 cm2	As2-Cal	3.42 cm2	1.89 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80
«Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	«Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	«Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	«Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2
«Mínimo	0.0024	0.0024	«Mínimo	0.0024	0.0024	«Mínimo	0.0024	0.0024	«Mínimo	0.0024	0.0024
«Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	«Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	«Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	«Mínimo	2.82 cm	2.82 cm
Mo Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mo Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mo Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mo Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
«Balanceado	28.21 cm2	28.21 cm2	«Balanceado	28.21 cm2	28.21 cm2	«Balanceado	28.21 cm2	28.21 cm2	«Balanceado	28.21 cm2	28.21 cm2
«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213
«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213	«Balanceado	0.0213	0.0213
«Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado	22.13 cm	22.13 cm
«Mínimo	14.11 cm2	14.11 cm2	«Mínimo	14.11 cm2	14.11 cm2	«Mínimo	14.11 cm2	14.11 cm2	«Mínimo	14.11 cm2	14.11 cm2
«Mínimo	0.0108	0.0108	«Mínimo	0.0108	0.0108	«Mínimo	0.0108	0.0108	«Mínimo	0.0108	0.0108
«Mínimo	11.08 cm	11.08 cm	«Mínimo	11.08 cm	11.08 cm	«Mínimo	11.08 cm	11.08 cm	«Mínimo	11.08 cm	11.08 cm
Mo Mínimo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mo Mínimo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mo Mínimo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mo Mínimo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. cal	As. cal	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. cal	As. min
As. Requerido	3.38 cm2	3.38 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.42 cm2	3.21 cm2
«Varilla-As.	5/8	5/8	«Varilla-As.	5/8	5/8	«Varilla-As.	5/8	5/8	«Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.38 cm2	1.38 cm2	As-Varilla-As.	1.38 cm2	1.38 cm2	As-Varilla-As.	1.38 cm2	1.38 cm2	As-Varilla-As.	1.38 cm2	1.38 cm2
«Varilla-As.	2	2	«Varilla-As.	2	2	«Varilla-As.	2	2	«Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2
«Cortado	3.11 cm	3.11 cm	«Cortado	3.11 cm	3.11 cm	«Cortado	3.11 cm	3.11 cm	«Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mo resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mo resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mo resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mo resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
« Bastón			« Bastón			« Bastón			« Bastón		
« Bastón			« Bastón			« Bastón			« Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mdx 3-3 (VP-002)(p2-2)			M Mdx 3-3 (VP-002)(p2-2)			M Mdx 3-3 (VP-002)(p2-2)			M Mdx 3-3 (VP-002)(p2-2)		
Sta Ptas	alt	alt	Sta Ptas	alt	alt	Sta Ptas	alt	alt	Sta Ptas	alt	alt
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	5.88 Tm-m	5.88 Tm-m	Mu-Achuzante	5.88 Tm-m	5.88 Tm-m	Mu-Achuzante	5.88 Tm-m	5.74 Tm-m	Mu-Achuzante	5.70 Tm-m	5.84 Tm-m
Mu-Achuzante	102000 kg/cm	102000 kg/cm	Mu-Achuzante	102000 kg/cm	102000 kg/cm	Mu-Achuzante	102000 kg/cm	114000 kg/cm	Mu-Achuzante	170000 kg/cm	204000 kg/cm
a-Calculada	2.75 cm	2.87 cm	a-Calculada	1.88 cm	1.87 cm	a-Calculada	1.88 cm	2.46 cm	a-Calculada	2.76 cm	1.40 cm
a-Calculada	0.0021	0.0020	a-Calculada	0.0012	0.0013	a-Calculada	0.0014	0.0016	a-Calculada	0.0021	0.0011
As1-Cal	3.51 cm2	3.40 cm2	As1-Cal	1.86 cm2	2.19 cm2	As1-Cal	2.36 cm2	3.16 cm2	As1-Cal	3.52 cm2	1.79 cm2
As2-Cal	3.51 cm2	3.40 cm2	As2-Cal	1.86 cm2	2.19 cm2	As2-Cal	2.36 cm2	3.16 cm2	As2-Cal	3.52 cm2	1.79 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88
As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024
a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Máxima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu-Máxima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu-Máxima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu-Máxima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. col	As. col	As. Usd	As. col	As. col	As. Usd	As. col	As. col	As. Usd	As. col	As. col
As. Requerido	3.21 cm2	3.40 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.52 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8
As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2
a-Varilla-Asc.	2	2	a-Varilla-Asc.	2	2	a-Varilla-Asc.	2	2	a-Varilla-Asc.	2	2
As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a-Bastón			a-Bastón			a-Bastón			a-Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dosa			Lang. Dosa			Lang. Dosa			Lang. Dosa		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-402)(p2-2)		
Abn Pico	nl	nl	Abn Pico	nl	nl	Abn Pico	nl	nl	Abn Pico	nl	nl
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4300 kg/cm	4300 kg/cm	Fy	4300 kg/cm	4300 kg/cm	Fy	4300 kg/cm	4300 kg/cm	Fy	4300 kg/cm	4300 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu-Achuzante	3.75 Tm-es	3.85 Tm-es	Mu-Achuzante	3.34 Tm-es	3.55 Tm-es	Mu-Achuzante	4.14 Tm-es	3.74 Tm-es	Mu-Achuzante	3.85 Tm-es	3.88 Tm-es
Mu-Achuzante	370000 kg/cm	360000 kg/cm	Mu-Achuzante	324000 kg/cm	350000 kg/cm	Mu-Achuzante	418000 kg/cm	314000 kg/cm	Mu-Achuzante	380000 kg/cm	360000 kg/cm
a-Calculada	2.75 cm	2.72 cm	a-Calculada	1.28 cm	1.70 cm	a-Calculada	2.00 cm	2.48 cm	a-Calculada	2.74 cm	1.40 cm
a-Calculada	0.0021	0.0021	a-Calculada	0.0012	0.0013	a-Calculada	0.0015	0.0016	a-Calculada	0.0021	0.0011
As1-Cal	3.55 cm2	3.47 cm2	As1-Cal	2.85 cm2	2.16 cm2	As1-Cal	2.56 cm2	3.16 cm2	As1-Cal	3.49 cm2	1.86 cm2
As2-Cal	3.55 cm2	3.47 cm2	As2-Cal	2.85 cm2	2.16 cm2	As2-Cal	2.56 cm2	3.16 cm2	As2-Cal	3.49 cm2	1.86 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80
As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024	a-Máxima	0.0024	0.0024
a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm	a-Máxima	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Máxima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Máxima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Máxima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Máxima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Unl	As. col	As. col	As. Unl	As. col	As. col	As. Unl	As. col	As. col	As. Unl	As. col	As. col
As. Requerido	3.21 cm2	3.47 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.48 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-Asc.	58	58	a-Varilla-Asc.	58	58	a-Varilla-Asc.	58	58	a-Varilla-Asc.	58	58
As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Varilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2
Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2
As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón			a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL. PROYECTO	3.96	3.96	AL. PROYECTO	3.96	3.96	AL. PROYECTO	3.96	3.96	AL. PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-302)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-302)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-302)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-302)(p2-2)		
Ser Pico	«B	«B	Ser Pico	«B	«B	Ser Pico	«B	«B	Ser Pico	«B	«B
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	5.84 Tm-es	5.84 Tm-es	Mu-Achuzante	5.84 Tm-es	5.84 Tm-es	Mu-Achuzante	5.84 Tm-es	5.84 Tm-es	Mu-Achuzante	5.84 Tm-es	5.84 Tm-es
Mu-Achuzante	101000 kg/cm	101000 kg/cm	Mu-Achuzante	101000 kg/cm	101000 kg/cm	Mu-Achuzante	101000 kg/cm	101000 kg/cm	Mu-Achuzante	101000 kg/cm	101000 kg/cm
a-Calculada	2.71 cm	2.89 cm	a-Calculada	1.83 cm	1.83 cm	a-Calculada	2.08 cm	2.39 cm	a-Calculada	1.58 cm	1.40 cm
a-Calculada	0.0020	0.0020	a-Calculada	0.0012	0.0012	a-Calculada	0.0015	0.0016	a-Calculada	0.0019	0.0011
As1-Cal	3.46 cm2	3.41 cm2	As1-Cal	1.86 cm2	2.08 cm2	As1-Cal	2.81 cm2	3.08 cm2	As1-Cal	3.30 cm2	1.89 cm2
As2-Cal	3.46 cm2	3.41 cm2	As2-Cal	1.86 cm2	2.08 cm2	As2-Cal	2.81 cm2	3.08 cm2	As2-Cal	3.30 cm2	1.89 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80	Condiciona	0.80	0.80
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. col	As. col	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. col	As. min
As. Requerido	3.46 cm2	3.41 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.30 cm2	3.21 cm2
ρ Verilla-Asc.	58	58	ρ Verilla-Asc.	58	58	ρ Verilla-Asc.	58	58	ρ Verilla-Asc.	58	58
As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2
ρ Verilla-Asc.	2	2	ρ Verilla-Asc.	2	2	ρ Verilla-Asc.	2	2	ρ Verilla-Asc.	2	2
As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón		
ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón			ρ Bastón		
As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-010)(p1-2)			M Mix 3-3 (VP-010)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-010)(p3-2)			M Mix 3-3 (VP-010)(p4-2)		
Ítem Pro	cd	cd	Ítem Pro	cd	cd	Ítem Pro	cd	cd	Ítem Pro	cd	cd
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	5.48 Tm-es	5.48 Tm-es	Mu-Achuzante	5.27 Tm-es	5.24 Tm-es	Mu-Achuzante	4.28 Tm-es	4.68 Tm-es	Mu-Achuzante	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
Mu-Achuzante	54000 kg/cm	54000 kg/cm	Mu-Achuzante	50700 kg/cm	52400 kg/cm	Mu-Achuzante	42000 kg/cm	46000 kg/cm	Mu-Achuzante	50100 kg/cm	50100 kg/cm
a-Calculada	2.84 cm	2.82 cm	a-Calculada	1.48 cm	1.55 cm	a-Calculada	2.28 cm	2.24 cm	a-Calculada	2.41 cm	1.38 cm
a-Calculada	0.0020	0.0020	a-Calculada	0.0011	0.0012	a-Calculada	0.0015	0.0017	a-Calculada	0.0018	0.0010
As1-Cal	3.38 cm2	3.38 cm2	As1-Cal	1.87 cm2	1.97 cm2	As1-Cal	2.82 cm2	2.89 cm2	As1-Cal	3.08 cm2	1.77 cm2
As2-Cal	3.38 cm2	3.38 cm2	As2-Cal	1.87 cm2	1.97 cm2	As2-Cal	2.82 cm2	2.89 cm2	As2-Cal	3.08 cm2	1.77 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm
Mu-Mínima	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínima	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínima	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Mínima	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108
a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máxima	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Un	As. un	As. un	As. Un	As. un	As. un	As. Un	As. un	As. un	As. Un	As. un	As. un
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58
As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es	Mu-resistente	6.29 Tm-es	6.29 Tm-es
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón			a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0		0 @ 0	0 @ 0
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-3 (VP-102)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-102)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-102)(p2-2)			M Mix 3-3 (VP-102)(p2-2)		
Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl	Ter Paso	nl	nl
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	4.81 Tm-m	4.86 Tm-m	Mu-Achuzante	4.14 Tm-m	4.84 Tm-m	Mu-Achuzante	3.37 Tm-m	3.46 Tm-m	Mu-Achuzante	3.82 Tm-m	3.84 Tm-m
Mu-Achuzante	401000 kg/cm	400000 kg/cm	Mu-Achuzante	214000 kg/cm	190000 kg/cm	Mu-Achuzante	327000 kg/cm	340000 kg/cm	Mu-Achuzante	302000 kg/cm	224000 kg/cm
a-Calculada	1.82 cm	1.82 cm	a-Calculada	1.81 cm	0.82 cm	a-Calculada	1.81 cm	1.80 cm	a-Calculada	1.84 cm	1.80 cm
a-Calculada	0.0014	0.0014	a-Calculada	0.0008	0.0007	a-Calculada	0.0012	0.0012	a-Calculada	0.0011	0.0008
As1-Cal	2.45 cm2	2.44 cm2	As1-Cal	1.29 cm2	1.17 cm2	As1-Cal	2.85 cm2	2.11 cm2	As1-Cal	1.83 cm2	1.86 cm2
As2-Cal	2.45 cm2	2.44 cm2	As2-Cal	1.29 cm2	1.17 cm2	As2-Cal	2.85 cm2	2.11 cm2	As2-Cal	1.84 cm2	1.86 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024	a-Mínimo	0.0024	0.0024
a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínimo	2.82 cm	2.82 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106	a-Máximo	0.0106	0.0106
a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Máximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2
Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As-Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As-Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As-Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m	Mu-resistente	0.29 Tm-m	0.29 Tm-m
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.86	3.86	As. PROYECTO	3.86	3.86	As. PROYECTO	3.86	3.86	As. PROYECTO	3.86	3.86
	1 Ø 88	1 Ø 88		1 Ø 88	1 Ø 88		1 Ø 88	1 Ø 88		1 Ø 88	1 Ø 88
	- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE 5-5

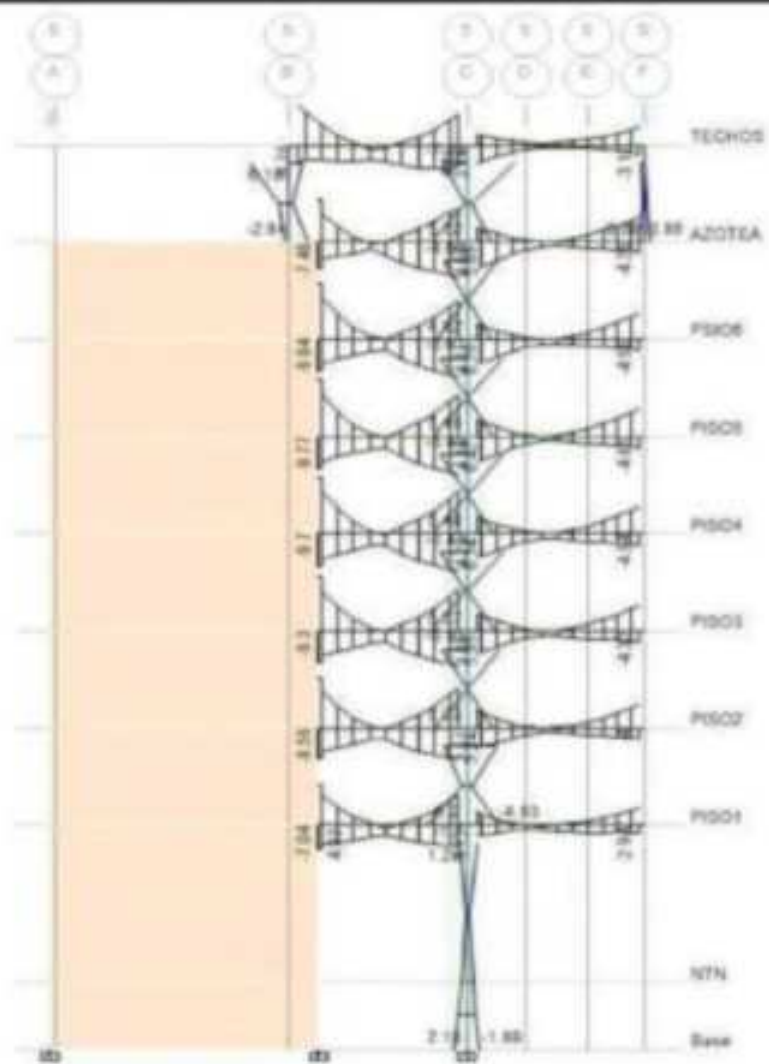
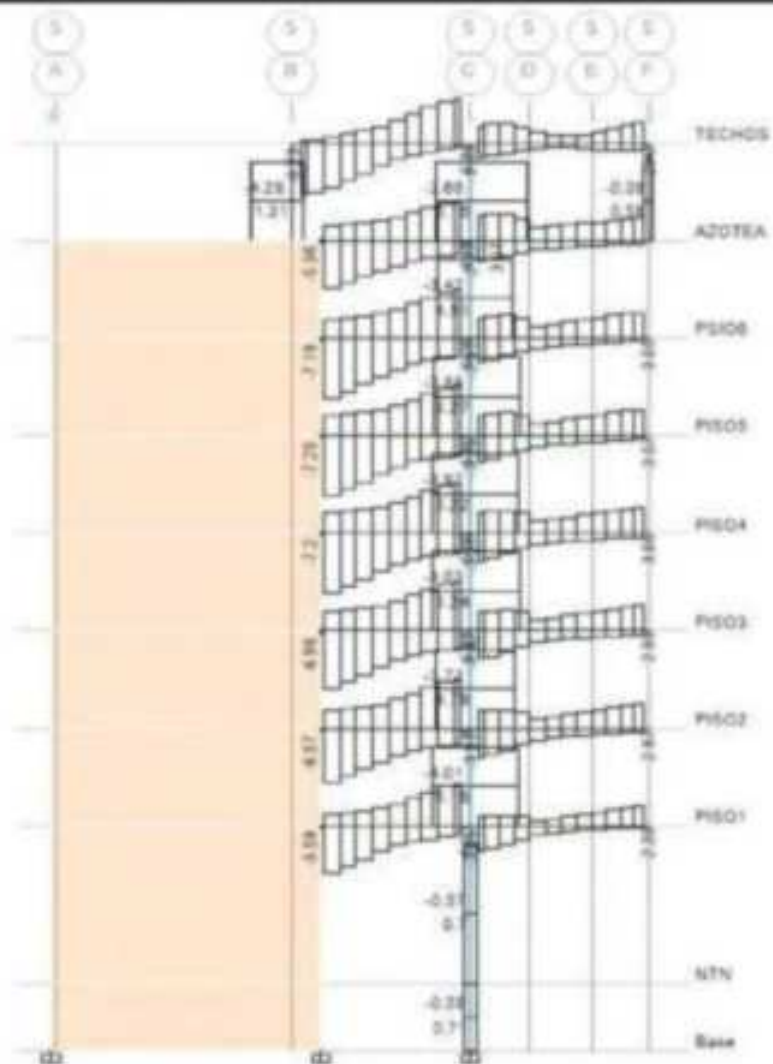


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE 5-5



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS PRINCIPALES PORTICO 5-5

PISO	NOMA M NORMA L.S.	LARGO	VIGA "b" cm	V _u Gravado k	V _u Viento k	V _u Total k	F _u	S (cm)	S (cm)	d (cm)	V _u "d" de la viga cm	V _u / V _u (T _u)	V _u / V _u	A _{sv} cm ²	S (cm)	V _u / V _u (T _u)	V _u / V _u (T _u)	V _u / V _u (T _u)	L ₁ (cm)	L ₂	ZONA DE CONFINAMIENTO S.T.				ZONA FUERA DE CONFINAMIENTO L ₁							
																					10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm				
7	18.90	3.25	700.2	2.87	5.96	7.85	240	30	30	44.20	7.92	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	700.2	1.80	3.67	5.49	240	50	30	44.20	5.40	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
6	18.90	3.25	600.2	4.05	7.18	8.64	240	30	30	44.20	9.94	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	600.2	2.25	3.68	5.92	240	50	30	44.20	5.92	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
5	18.90	3.25	500.2	5.96	7.25	10.20	240	30	30	44.20	10.25	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	500.2	3.20	3.13	6.36	240	50	30	44.20	5.92	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
4	18.90	3.25	400.2	8.96	7.20	8.69	240	30	30	44.20	8.69	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	400.2	3.15	3.31	6.46	240	50	30	44.20	5.92	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
3	18.90	3.25	300.2	11.77	6.96	9.39	240	30	30	44.20	9.39	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	300.2	3.68	3.42	6.74	240	50	30	44.20	5.74	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
2	18.90	3.25	200.2	16.60	6.67	8.34	240	30	30	44.20	8.34	3.67	0.46	36	0.71	400	25	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	200.2	4.88	3.51	6.89	240	50	30	44.20	5.92	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
1	18.90	3.25	100.2	23.91	6.88	8.67	240	30	30	44.20	8.67	3.67	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm
	14.27	1.00	100.2	7.74	3.58	6.42	240	50	30	44.20	5.42	2.87	0.46	36	0.71	400	15	40.40	OK	100	1	⊗	5 cm	10	⊗	10 cm	10	⊗	20 cm	10	⊗	20 cm

DISEÑO A FLEXION VIGAS PRINCIPALES PORTICO E-6

M Máx E-6 (VF-700(p)-E)			M Máx E-6 (VF-700(p)-E)			M Máx E-6 (VF-700(p)-E)			M Máx E-6 (VF-700(p)-E)		
Tercera Pasa	«B»	«C»	Tercera Pasa	«B»	«C»	Tercera Pasa	«B»	«C»	Tercera Pasa	«B»	«C»
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm
Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85
Mu-Achante	7.48 Tm	5.89 Tm	Mu-Achante	4.39 Tm	5.89 Tm	Mu-Achante	2.89 Tm	4.28 Tm	Mu-Achante	4.47 Tm	1.88 Tm
Mu-Achante	74000 kgf-cm	58000 kgf-cm	Mu-Achante	43000 kgf-cm	58000 kgf-cm	Mu-Achante	28000 kgf-cm	42000 kgf-cm	Mu-Achante	44700 kgf-cm	18800 kgf-cm
«Calculado»	3.85 cm	3.85 cm	«Calculado»	3.11 cm	3.85 cm	«Calculado»	1.21 cm	3.04 cm	«Calculado»	2.25 cm	0.79 cm
«Calculado»	0.007	0.007	«Calculado»	0.008	0.007	«Calculado»	0.004	0.005	«Calculado»	0.007	0.008
As1-Cal	4.65 cm ²	3.89 cm ²	As1-Cal	2.69 cm ²	3.89 cm ²	As1-Cal	1.57 cm ²	2.81 cm ²	As1-Cal	2.88 cm ²	1.09 cm ²
As2-Cal	4.65 cm ²	3.89 cm ²	As2-Cal	2.69 cm ²	3.89 cm ²	As2-Cal	1.57 cm ²	2.81 cm ²	As2-Cal	2.88 cm ²	1.09 cm ²
Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil	Tipo de Palla	Dócil	Dócil
Condiciona	0.89	0.89	Condiciona	0.89	0.89	Condiciona	0.89	0.89	Condiciona	0.89	0.89
As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As-Mínimo	3.21 cm ²	3.21 cm ²
«Mínimo»	0.004	0.004	«Mínimo»	0.004	0.004	«Mínimo»	0.004	0.004	«Mínimo»	0.004	0.004
«Mínimo»	2.52 cm	2.52 cm	«Mínimo»	2.52 cm	2.52 cm	«Mínimo»	2.52 cm	2.52 cm	«Mínimo»	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Mínimo	3.21 Tm	3.21 Tm
As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²
«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013
«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013	«Balanceado»	0.013	0.013
«Balanceado»	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado»	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado»	22.13 cm	22.13 cm	«Balanceado»	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máximo	14.11 cm ²	14.11 cm ²
«Máximo»	0.008	0.008	«Máximo»	0.008	0.008	«Máximo»	0.008	0.008	«Máximo»	0.008	0.008
«Máximo»	11.58 cm	11.58 cm	«Máximo»	11.58 cm	11.58 cm	«Máximo»	11.58 cm	11.58 cm	«Máximo»	11.58 cm	11.58 cm
Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máximo	20.85 Tm	20.85 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Us	As. cat	As. cat	As. Us	As. cat	As. cat	As. Us	As. cat	As. cat	As. Us	As. cat	As. cat
As. Requerido	4.65 cm ²	3.89 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.89 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²	As. Requerido	3.21 cm ²	3.21 cm ²
«Varilla-As»	58	58	«Varilla-As»	58	58	«Varilla-As»	58	58	«Varilla-As»	58	58
As-Varilla-As	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As-Varilla-As	1.98 cm ²	1.98 cm ²
«Varilla-As»	2	2	«Varilla-As»	2	2	«Varilla-As»	2	2	«Varilla-As»	2	2
As-Varilla-As	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As-Varilla-As	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As-Varilla-As	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As-Varilla-As	3.96 cm ²	3.96 cm ²
«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm	«Carrito»	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.39 Tm	0.39 Tm	Mu-resistente	0.39 Tm	0.39 Tm	Mu-resistente	0.39 Tm	0.39 Tm	Mu-resistente	0.39 Tm	0.39 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
«Bastón»	1	1	«Bastón»	1	1	«Bastón»	1	1	«Bastón»	1	1
«Bastón»	10	10	«Bastón»	10	10	«Bastón»	10	10	«Bastón»	10	10
As-Varilla-Bast	1.27 cm ²	1.27 cm ²	As-Varilla-Bast	1.27 cm ²	1.27 cm ²	As-Varilla-Bast	1.27 cm ²	1.27 cm ²	As-Varilla-Bast	1.27 cm ²	1.27 cm ²
Long. Libre	18.00 cm	18.00 cm	Long. Libre	18.00 cm	18.00 cm	Long. Libre	18.00 cm	18.00 cm	Long. Libre	18.00 cm	18.00 cm
Long. Desea	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desea	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desea	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desea	30.00 cm	30.00 cm
Long. Total	48.00 cm	48.00 cm	Long. Total	48.00 cm	48.00 cm	Long. Total	48.00 cm	48.00 cm	Long. Total	48.00 cm	48.00 cm
As. PROYECTO	5.20	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96
2 Ø 58	58	58	2 Ø 58	58	58	2 Ø 58	58	58	2 Ø 58	58	58
1 Ø 10	10	10	1 Ø 10	10	10	1 Ø 10	10	10	1 Ø 10	10	10
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mús 5-6 (VP-615)(p5-6)			M Mús 5-6 (VP-615)(p5-6)			M Mús 5-6 (VP-615)(p5-6)			M Mús 5-6 (VP-615)(p5-6)		
En Paso	nl	nl	En Paso	nl	nl	En Paso	nl	nl	En Paso	nl	nl
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu-Achuzante	6.84 Tm-m	6.75 Tm-m	Mu-Achuzante	6.86 Tm-m	6.75 Tm-m	Mu-Achuzante	6.81 Tm-m	6.88 Tm-m	Mu-Achuzante	4.31 Tm-m	1.72 Tm-m
Mu-Achuzante	304000 kg/cm	370000 kg/cm	Mu-Achuzante	340000 kg/cm	320000 kg/cm	Mu-Achuzante	287000 kg/cm	408000 kg/cm	Mu-Achuzante	411000 kg/cm	172000 kg/cm
a-Calculada	4.71 cm	3.28 cm	a-Calculada	2.64 cm	3.05 cm	a-Calculada	1.24 cm	2.19 cm	a-Calculada	2.07 cm	0.81 cm
a-Calculada	0.0036	0.0029	a-Calculada	0.0028	0.0023	a-Calculada	0.0009	0.0017	a-Calculada	0.0019	0.0008
As1-Cal	6.09 cm2	4.19 cm2	As1-Cal	3.86 cm2	3.89 cm2	As1-Cal	1.98 cm2	2.78 cm2	As1-Cal	2.04 cm2	1.94 cm2
As2-Cal	6.09 cm2	4.19 cm2	As2-Cal	3.86 cm2	3.89 cm2	As2-Cal	1.98 cm2	2.80 cm2	As2-Cal	2.04 cm2	1.94 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	6.88	6.88	Condiciona	6.88	6.88	Condiciona	6.88	6.88	Condiciona	6.88	6.88
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	6.21 Tm-m	6.21 Tm-m	Mu-Mínimo	6.21 Tm-m	6.21 Tm-m	Mu-Mínimo	6.21 Tm-m	6.21 Tm-m	Mu-Mínimo	6.21 Tm-m	6.21 Tm-m
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. cal	As. cal	As. Usd	As. cal	As. cal	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	6.09 cm2	4.19 cm2	As. Requerido	3.86 cm2	3.89 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8
As-Varilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-Asc.	1.98 cm2	1.98 cm2
Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2
As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	3	1	Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón	1/2	1/2	a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre	30.00 cm	19.89 cm	Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total	30.00 cm	40.00 cm	Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	6.99	6.23	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	2 @ 1/2	1 @ 1/2		2 @ 5/8	2 @ 5/8		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 5-4 (VP-0010)(p4-8)			M Mix 5-4 (VP-0010)(p4-8)			M Mix 5-4 (VP-0010)(p4-8)			M Mix 5-4 (VP-0010)(p4-8)		
Bo Pico	«B»	«B»	Bo Pico	«B»	«B»	Bo Pico	«B»	«B»	Bo Pico	«B»	«B»
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85	f1	0.85	0.85
Mu Actuante	7.77 Tm-es	7.88 Tm-es	Mu Actuante	8.88 Tm-es	8.42 Tm-es	Mu Actuante	2.83 Tm-es	4.41 Tm-es	Mu Actuante	4.27 Tm-es	1.88 Tm-es
Mu Actuante	877000 kgf/cm	700000 kgf/cm	Mu Actuante	580000 kgf/cm	640000 kgf/cm	Mu Actuante	287000 kgf/cm	467000 kgf/cm	Mu Actuante	437000 kgf/cm	188000 kgf/cm
«C» Calculada	4.80 cm	3.45 cm	«C» Calculada	2.75 cm	3.12 cm	«C» Calculada	1.38 cm	2.22 cm	«C» Calculada	2.10 cm	0.88 cm
«C» Calculada	0.0036	0.0029	«C» Calculada	0.0021	0.0023	«C» Calculada	0.0010	0.0017	«C» Calculada	0.0016	0.0007
As1-Cal	6.18 cm2	4.40 cm2	As1-Cal	3.91 cm2	3.98 cm2	As1-Cal	1.72 cm2	2.83 cm2	As1-Cal	2.68 cm2	1.12 cm2
As2-Cal	6.18 cm2	4.40 cm2	As2-Cal	3.91 cm2	3.98 cm2	As2-Cal	1.72 cm2	2.83 cm2	As2-Cal	2.68 cm2	1.12 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88	Condiciona	8.88	8.88
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
«M» Mínima	0.0024	0.0024	«M» Mínima	0.0024	0.0024	«M» Mínima	0.0024	0.0024	«M» Mínima	0.0024	0.0024
«M» Mínima	2.92 cm	2.92 cm	«M» Mínima	2.92 cm	2.92 cm	«M» Mínima	2.92 cm	2.92 cm	«M» Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213
«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213	«B» Balanzada	0.0213	0.0213
«B» Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	«B» Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	«B» Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	«B» Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
«M» Máxima	0.0106	0.0106	«M» Máxima	0.0106	0.0106	«M» Máxima	0.0106	0.0106	«M» Máxima	0.0106	0.0106
«M» Máxima	11.06 cm	11.06 cm	«M» Máxima	11.06 cm	11.06 cm	«M» Máxima	11.06 cm	11.06 cm	«M» Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro
As. Requerido	6.18 cm2	4.40 cm2	As. Requerido	3.91 cm2	3.98 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
«V» Verillo-As.	58	58	«V» Verillo-As.	58	58	«V» Verillo-As.	58	58	«V» Verillo-As.	58	58
As-Verillo-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Verillo-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Verillo-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Verillo-As.	1.08 cm2	1.08 cm2
«V» Verillo-As.	2	2	«V» Verillo-As.	2	2	«V» Verillo-As.	2	2	«V» Verillo-As.	2	2
As-Verillo-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Verillo-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
«C» Cortada	3.11 cm	3.11 cm	«C» Cortada	3.11 cm	3.11 cm	«C» Cortada	3.11 cm	3.11 cm	«C» Cortada	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es
Reventa Bastón	Bastón	Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	3	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	-	-	Nº Bastón	-	-
«B» Bastón	10	10	«B» Bastón	10	10	«B» Bastón	-	-	«B» Bastón	-	-
As-Verillo-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Verillo-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Verillo-Bast.	-	-	As-Verillo-Bast.	-	-
Lang. Libre	30.00 cm	15.00 cm	Lang. Libre	30.00 cm	30.00 cm	Lang. Libre	-	-	Lang. Libre	-	-
Lang. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Lang. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Lang. Dese	-	-	Lang. Dese	-	-
Lang. Total	30.00 cm	45.00 cm	Lang. Total	30.00 cm	40.00 cm	Lang. Total	-	-	Lang. Total	-	-
AL PROYECTO	6.90	5.23	AL PROYECTO	3.98	3.21	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	2 @ 10	1 @ 10		2 @ 5	1 @ 10		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-6 (VP-403)(p4-6)			M Mix 3-6 (VP-403)(p4-6)			M Mix 3-6 (VP-403)(p4-6)			M Mix 3-6 (VP-403)(p4-6)		
Alt. Piso	alt	alt	Alt. Piso	alt	alt	Alt. Piso	alt	alt	Alt. Piso	alt	alt
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu-Achuzante	8.79 Tm-m	7.21 Tm-m	Mu-Achuzante	8.77 Tm-m	6.34 Tm-m	Mu-Achuzante	8.87 Tm-m	4.34 Tm-m	Mu-Achuzante	4.23 Tm-m	1.89 Tm-m
Mu-Achuzante	97000 kg/cm	72000 kg/cm	Mu-Achuzante	97000 kg/cm	67000 kg/cm	Mu-Achuzante	107000 kg/cm	47000 kg/cm	Mu-Achuzante	47000 kg/cm	19000 kg/cm
a-Calculada	4.81 cm	3.52 cm	a-Calculada	2.76 cm	1.98 cm	a-Calculada	1.41 cm	2.16 cm	a-Calculada	1.93 cm	0.81 cm
a-Calculada	0.0036	0.0027	a-Calculada	0.0021	0.0013	a-Calculada	0.0011	0.0016	a-Calculada	0.0010	0.0007
As1-Cal	6.73 cm2	4.49 cm2	As1-Cal	3.56 cm2	3.93 cm2	As1-Cal	1.80 cm2	2.78 cm2	As1-Cal	1.99 cm2	1.17 cm2
As2-Cal	6.13 cm2	4.49 cm2	As2-Cal	3.56 cm2	3.93 cm2	As2-Cal	1.80 cm2	2.78 cm2	As2-Cal	2.09 cm2	1.17 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	8.89	8.89	Condiciona	8.89	8.89	Condiciona	8.89	8.89	Condiciona	8.89	8.89
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínima	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m	Mu-Mínimo	0.21 Tm-m	0.21 Tm-m
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.98 cm	11.98 cm	a-Máxima	11.98 cm	11.98 cm	a-Máxima	11.98 cm	11.98 cm	a-Máxima	11.98 cm	11.98 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máximo	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro
As. Requerido	6.13 cm2	4.49 cm2	As. Requerido	3.56 cm2	3.93 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	2	1	Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón	1.0	1.0	a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre	30.00 cm	15.00 cm	Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total	30.00 cm	45.00 cm	Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	5.99	5.23	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96	AL PROYECTO	3.96	3.96
	1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58		1 @ 58	1 @ 58
	2 @ 1.0	1 @ 1.0		2 @ 1.0	1 @ 1.0		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mux 5-6 (VP-303)(p4-6)			M Mux 5-6 (VP-303)(p4-6)			M Mux 5-6 (VP-303)(p4-6)			M Mux 5-6 (VP-303)(p4-6)		
Ser Pico	HD	HD	Ser Pico	HD	HD	Ser Pico	HD	HD	Ser Pico	HD	HD
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	8.80 Tm-es	7.88 Tm-es	Mu-Achuzante	8.80 Tm-es	8.80 Tm-es	Mu-Achuzante	8.80 Tm-es	4.22 Tm-es	Mu-Achuzante	8.80 Tm-es	1.80 Tm-es
Mu-Achuzante	300000 kg/cm	300000 kg/cm	Mu-Achuzante	300000 kg/cm	300000 kg/cm	Mu-Achuzante	300000 kg/cm	420000 kg/cm	Mu-Achuzante	300000 kg/cm	300000 kg/cm
a-Calculada	4.80 cm	3.40 cm	a-Calculada	2.71 cm	2.88 cm	a-Calculada	1.48 cm	2.27 cm	a-Calculada	1.88 cm	3.81 cm
a-Calculada	0.0035	0.0029	a-Calculada	0.0020	0.0022	a-Calculada	0.0011	0.0016	a-Calculada	0.0014	0.0017
As1-Cal	3.88 cm2	4.41 cm2	As1-Cal	3.40 cm2	3.88 cm2	As1-Cal	1.88 cm2	2.84 cm2	As1-Cal	2.27 cm2	1.98 cm2
As2-Cal	3.88 cm2	4.41 cm2	As2-Cal	3.40 cm2	3.88 cm2	As2-Cal	1.88 cm2	2.84 cm2	As2-Cal	2.27 cm2	1.98 cm2
Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipa de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	8.80	8.80	Condiciona	8.80	8.80	Condiciona	8.80	8.80	Condiciona	8.80	8.80
As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm	a-Mínima	2.82 cm	2.82 cm
Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínima	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108
a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máxima	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máxima	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máxima	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro	As. Oro	As. oro	As. oro
As. Requerido	3.88 cm2	4.41 cm2	As. Requerido	3.40 cm2	3.88 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58
As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	2	1	Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón	10	10	a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre	30.00 cm	15.00 cm	Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Lang. Dese			Lang. Dese			Lang. Dese		
Lang. Total	30.00 cm	45.00 cm	Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	8.80	8.80	AL PROYECTO	8.80	8.80	AL PROYECTO	8.80	8.80	AL PROYECTO	8.80	8.80
	2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58
	2 @ 10	1 @ 10		2 @ 5	2 @ 5		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mix 3-4 (VP-2018) (p-4)			M Mix 3-4 (VP-2018) (p-4)			M Mix 3-4 (VP-2018) (p-4)			M Mix 3-4 (VP-2018) (p-4)		
Zóna Pneu	dB	v(i)	Zóna Pneu	dB	v(i)	Zóna Pneu	dB	v(i)	Zóna Pneu	dB	v(i)
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu-Achuzante	8.88 Tm-es	8.88 Tm-es	Mu-Achuzante	8.18 Tm-es	8.18 Tm-es	Mu-Achuzante	8.18 Tm-es	8.88 Tm-es	Mu-Achuzante	3.81 Tm-es	1.81 Tm-es
Mu-Achuzante	200000 kg/cm	200000 kg/cm	Mu-Achuzante	100000 kg/cm	100000 kg/cm	Mu-Achuzante	100000 kg/cm	400000 kg/cm	Mu-Achuzante	200000 kg/cm	100000 kg/cm
a-Calculada	4.21 cm	4.38 cm	a-Calculada	2.50 cm	2.58 cm	a-Calculada	1.52 cm	1.82 cm	a-Calculada	1.88 cm	0.88 cm
a-Calculada	0.0032	0.0029	a-Calculada	0.0018	0.0018	a-Calculada	0.0011	0.0014	a-Calculada	0.0013	0.0008
As1-Cal	0.37 cm2	4.28 cm2	As1-Cal	3.18 cm2	3.28 cm2	As1-Cal	1.84 cm2	2.44 cm2	As1-Cal	2.14 cm2	1.88 cm2
As2-Cal	0.37 cm2	4.28 cm2	As2-Cal	3.18 cm2	3.28 cm2	As2-Cal	1.84 cm2	2.44 cm2	As2-Cal	2.14 cm2	1.88 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Mínima	0.21 cm2	0.21 cm2	As-Mínima	0.21 cm2	0.21 cm2	As-Mínima	0.21 cm2	0.21 cm2	As-Mínima	0.21 cm2	0.21 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108
a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máximo	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máximo	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máximo	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es	Mu-Máximo	20.85 Tm-es	20.85 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	0.37 cm2	4.28 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.28 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8	a-Varilla-Asc.	5/8	5/8
As-Varilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-Asc.	1.88 cm2	1.88 cm2
Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2	Nº-Varilla-Asc.	2	2
As-Varilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-Asc.	3.88 cm2	3.88 cm2
a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es	Mu-resistente	0.20 Tm-es	0.20 Tm-es
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	2	1	Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón	1/2	1/2	a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre	10.00 cm	10.00 cm	Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese			Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total	50.00 cm	40.00 cm	Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	0.88	0.22	AL PROYECTO	3.88	3.88	AL PROYECTO	3.88	3.88	AL PROYECTO	3.88	3.88
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	2 @ 1/2	1 @ 1/2		2 @ 1/2	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mux 5-6 (VP-105)(p5-6)			M Mux 5-6 (VP-105)(p5-6)			M Mux 5-6 (VP-105)(p5-6)			M Mux 5-6 (VP-105)(p5-6)		
Ter Paso	dB	dB	Ter Paso	dB	dB	Ter Paso	dB	dB	Ter Paso	dB	dB
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85	fi	0.85	0.85
Mu Actuante	7.94 Tm-es	8.26 Tm-es	Mu Actuante	4.89 Tm-es	3.87 Tm-es	Mu Actuante	3.86 Tm-es	2.84 Tm-es	Mu Actuante	1.72 Tm-es	1.39 Tm-es
Mu Actuante	704000 kg/cm	620000 kg/cm	Mu Actuante	403000 kg/cm	317000 kg/cm	Mu Actuante	210000 kg/cm	204000 kg/cm	Mu Actuante	172000 kg/cm	133000 kg/cm
a-Calculeada	3.43 cm	2.71 cm	a-Calculeada	1.83 cm	1.71 cm	a-Calculeada	1.12 cm	1.40 cm	a-Calculeada	0.81 cm	0.63 cm
p-Calculeada	0.0028	0.0019	p-Calculeada	0.0019	0.0013	p-Calculeada	0.0009	0.0011	p-Calculeada	0.0008	0.0005
As1-Cal	4.38 cm2	3.20 cm2	As1-Cal	2.46 cm2	2.18 cm2	As1-Cal	1.42 cm2	1.78 cm2	As1-Cal	1.04 cm2	0.80 cm2
As2-Cal	4.38 cm2	3.20 cm2	As2-Cal	2.46 cm2	2.18 cm2	As2-Cal	1.42 cm2	1.78 cm2	As2-Cal	1.04 cm2	0.80 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85	Condiciona	0.85	0.85
As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Mínimo	3.21 cm2	3.21 cm2
p-Mínimo	0.0024	0.0024	p-Mínimo	0.0024	0.0024	p-Mínimo	0.0024	0.0024	p-Mínimo	0.0024	0.0024
a-Mínimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Mínimo	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es	Mu-Mínimo	0.21 Tm-es	0.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213	p-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máximo	14.11 cm2	14.11 cm2
p-Máximo	0.0106	0.0106	p-Máximo	0.0106	0.0106	p-Máximo	0.0106	0.0106	p-Máximo	0.0106	0.0106
a-Máximo	11.06 cm	11.06 cm	a-Máximo	11.06 cm	11.06 cm	a-Máximo	11.06 cm	11.06 cm	a-Máximo	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Máximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. Usd	As. col	As. min	As. Usd	As. col	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	4.38 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Verilla-Asc.	5/8	5/8	β Verilla-Asc.	5/8	5/8	β Verilla-Asc.	5/8	5/8	β Verilla-Asc.	5/8	5/8
As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2	As-Verilla-Asc.	1.86 cm2	1.86 cm2
Nº Verilla-Asc.	2	2	Nº Verilla-Asc.	2	2	Nº Verilla-Asc.	2	2	Nº Verilla-Asc.	2	2
As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2	As-Verilla-Asc.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortado	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es	Mu-resistente	0.29 Tm-es	0.29 Tm-es
Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	1		Nº Bastón			Nº Bastón			Nº Bastón		
β Bastón	1/2		β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Verilla-Bast.	1.27 cm2		As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.			As-Verilla-Bast.		
Long. Libre	30.00 cm		Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese.	30.00 cm		Long. Dese.			Long. Dese.			Long. Dese.		
Long. Total	50.00 cm		Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	0.85	0.85	AL PROYECTO	0.85	0.85	AL PROYECTO	0.85	0.85	AL PROYECTO	0.85	0.85
	1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8		1 @ 5/8	1 @ 5/8
	1 @ 1/2	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE 6-6

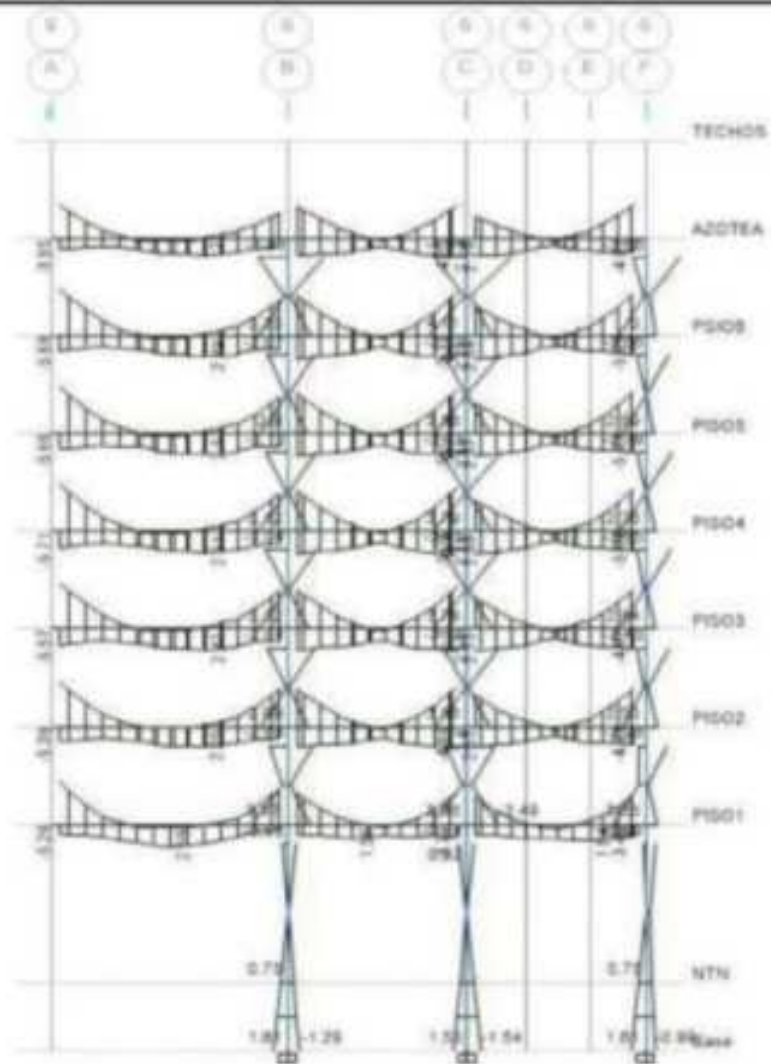
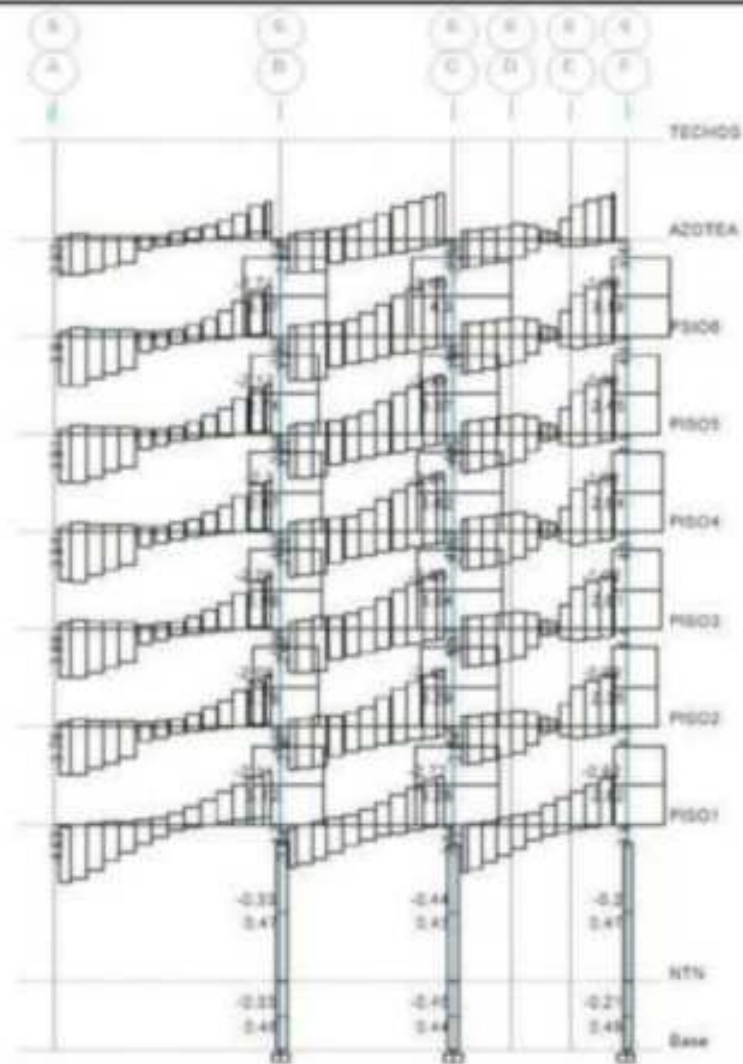


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE 6-6



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS PRINCIPALES PORTICO 6-6

PISO	SUMA DE MOMENTOS LATERALES	LADO	VIGA	V _u (kN/m)	V _u (kN/m)	V _u (kN/m)	F _u	S (mm)	S (mm)	d (mm)	V _u (kN/m)		d _u (mm)	ρ	d _u (mm)	ρ _u (%)	S _u (mm)	V _u (kN)	V _u (kN)	S (mm)	L _u	ZONA DE CONTRAVIENTO (L _u)				ZONA FUERA DE CONTRAVIENTO (L _u)			
											de la columna	del muro										de la columna	del muro	de la columna	del muro	de la columna	del muro		
7	14.27	5.23	704-1	3.97	3.92	5.32	210	30	30	44.26	5.32	5.07	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	704-2	3.28	3.51	6.05	210	30	30	44.26	6.05	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	704-3	3.94	3.47	6.27	210	30	30	44.26	6.27	5.97	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
6	14.27	5.23	604-1	3.99	3.92	6.24	210	30	30	44.26	6.24	5.07	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	604-2	3.17	4.64	6.55	210	30	30	44.26	6.55	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	604-3	3.46	4.83	7.29	210	30	30	44.26	7.29	5.97	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
5	14.27	5.23	504-1	3.84	3.99	6.33	210	30	30	44.26	6.33	5.07	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	504-2	3.17	4.92	6.92	210	30	30	44.26	6.92	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	504-3	3.42	4.84	7.25	211	30	30	44.26	7.25	5.99	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
4	14.27	5.23	404-1	3.88	4.05	6.43	210	30	30	44.26	6.43	5.07	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	404-2	3.19	4.93	6.97	210	30	30	44.26	6.97	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	404-3	3.38	4.83	7.22	211	30	30	44.26	7.22	5.99	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
3	14.27	5.23	304-1	3.74	4.09	6.43	210	30	30	44.26	6.43	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	304-2	3.18	4.91	6.97	210	30	30	44.26	6.97	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	304-3	3.32	4.49	7.15	211	30	30	44.26	7.15	5.99	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
2	14.27	5.23	204-1	3.89	4.04	6.55	210	30	30	44.26	6.55	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	204-2	3.15	4.48	6.91	210	30	30	44.26	6.91	5.97	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	204-3	3.36	4.38	7.43	211	30	30	44.26	7.43	5.99	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
1	14.27	5.23	104-1	4.22	4.83	6.67	210	30	30	44.26	6.67	5.07	5-Ø20	3/8	3.71	4.32	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	5.85	104-2	3.28	3.94	7.01	210	30	30	44.26	7.01	5.87	5-Ø20	3/8	3.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm
	14.27	3.75	104-3	3.45	3.99	7.28	211	30	30	44.26	7.28	5.99	5-Ø20	3/8	3.71	4.92	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	30	Ø	10 cm	10	Ø	25 cm

Area 11 of 2008			Area 11 of 2008			Area 11 of 2008			Area 11 of 2008			Area 11 of 2008			Area 11 of 2008		
No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008	No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008	No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008	No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008	No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008	No. of	Area 11 of 2008	Area 11 of 2008
1			1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5			5		
6			6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15			15		
16			16			16			16			16			16		
17			17			17			17			17			17		
18			18			18			18			18			18		
19			19			19			19			19			19		
20			20			20			20			20			20		
21			21			21			21			21			21		
22			22			22			22			22			22		
23			23			23			23			23			23		
24			24			24			24			24			24		
25			25			25			25			25			25		
26			26			26			26			26			26		
27			27			27			27			27			27		
28			28			28			28			28			28		
29			29			29			29			29			29		
30			30			30			30			30			30		
31			31			31			31			31			31		
32			32			32			32			32			32		
33			33			33			33			33			33		
34			34			34			34			34			34		
35			35			35			35			35			35		
36			36			36			36			36			36		
37			37			37			37			37			37		
38			38			38			38			38			38		
39			39			39			39			39			39		
40			40			40			40			40			40		
41			41			41			41			41			41		
42			42			42			42			42			42		
43			43			43			43			43			43		
44			44			44			44			44			44		
45			45			45			45			45			45		
46			46			46			46			46			46		
47			47			47			47			47			47		
48			48			48			48			48			48		
49			49			49			49			49			49		
50			50			50			50			50			50		
51			51			51			51			51			51		
52			52			52			52			52			52		
53			53			53			53			53			53		
54			54			54			54			54			54		
55			55			55			55			55			55		
56			56			56			56			56			56		
57			57			57			57			57			57		
58			58			58			58			58			58		
59			59			59			59			59			59		
60			60			60			60			60			60		
61			61			61			61			61			61		
62			62			62			62			62			62		
63			63			63			63			63			63		
64			64			64			64			64			64		
65			65			65			65			65			65		
66			66			66			66			66			66		
67			67			67			67			67			67		
68			68			68			68			68			68		
69			69			69			69			69			69		
70			70			70			70			70			70		
71			71			71			71			71			71		
72			72			72			72			72			72		
73			73			73			73			73			73		
74			74			74			74			74			74		
75			75			75			75			75			75		
76			76			76			76			76			76		
77			77			77			77			77			77		
78			78			78			78			78			78		
79			79			79			79			79			79		
80			80			80			80			80			80		
81			81			81			81			81			81		
82			82			82			82			82			82		
83			83			83			83			83			83		
84			84			84			84			84			84		
85			85			85			85			85			85		
86			86			86			86			86			86		
87			87			87			87			87			87		
88			88			88			88			88			88		
89			89			89			89			89			89		
90			90			90			90			90			90		
91			91			91			91			91			91		
92			92			92			92			92			92		
93			93			93			93			93			93		
94			94			94			94			94			94		
95			95			95			95			95			95		
96			96			96			96			96			96		
97			97			97			97			97			97		
98			98			98			98			98			98		
99			99			99			99			99			99		
100			100			100			100			100			100		

WEEK 1 OF 2019		WEEK 2 OF 2019		WEEK 3 OF 2019		WEEK 4 OF 2019		WEEK 5 OF 2019		WEEK 6 OF 2019		WEEK 7 OF 2019		WEEK 8 OF 2019			
Day	Sp	Sp	Day	Sp	Sp	Day	Sp	Sp	Day	Sp	Sp	Day	Sp	Sp	Day	Sp	Sp
Mon	10/1	10/2	Tue	10/3	10/4	Wed	10/5	10/6	Thu	10/7	10/8	Fri	10/9	10/10	Sat	10/11	10/12
Mon	10/13	10/14	Tue	10/15	10/16	Wed	10/17	10/18	Thu	10/19	10/20	Fri	10/21	10/22	Sat	10/23	10/24
Mon	10/25	10/26	Tue	10/27	10/28	Wed	10/29	10/30	Thu	10/31	11/1	Fri	11/2	11/3	Sat	11/4	11/5
Mon	11/6	11/7	Tue	11/8	11/9	Wed	11/10	11/11	Thu	11/12	11/13	Fri	11/14	11/15	Sat	11/16	11/17
Mon	11/18	11/19	Tue	11/20	11/21	Wed	11/22	11/23	Thu	11/24	11/25	Fri	11/26	11/27	Sat	11/28	11/29
Mon	11/30	12/1	Tue	12/2	12/3	Wed	12/4	12/5	Thu	12/6	12/7	Fri	12/8	12/9	Sat	12/10	12/11
Mon	12/12	12/13	Tue	12/14	12/15	Wed	12/16	12/17	Thu	12/18	12/19	Fri	12/20	12/21	Sat	12/22	12/23
Mon	12/24	12/25	Tue	12/26	12/27	Wed	12/28	12/29	Thu	12/30	12/31	Fri	1/1	1/2	Sat	1/3	1/4
Mon	1/5	1/6	Tue	1/7	1/8	Wed	1/9	1/10	Thu	1/11	1/12	Fri	1/13	1/14	Sat	1/15	1/16
Mon	1/17	1/18	Tue	1/19	1/20	Wed	1/21	1/22	Thu	1/23	1/24	Fri	1/25	1/26	Sat	1/27	1/28
Mon	1/29	1/30	Tue	1/31	2/1	Wed	2/2	2/3	Thu	2/4	2/5	Fri	2/6	2/7	Sat	2/8	2/9
Mon	2/10	2/11	Tue	2/12	2/13	Wed	2/14	2/15	Thu	2/16	2/17	Fri	2/18	2/19	Sat	2/20	2/21
Mon	2/22	2/23	Tue	2/24	2/25	Wed	2/26	2/27	Thu	2/28	2/29	Fri	3/1	3/2	Sat	3/3	3/4
Mon	3/5	3/6	Tue	3/7	3/8	Wed	3/9	3/10	Thu	3/11	3/12	Fri	3/13	3/14	Sat	3/15	3/16
Mon	3/17	3/18	Tue	3/19	3/20	Wed	3/21	3/22	Thu	3/23	3/24	Fri	3/25	3/26	Sat	3/27	3/28
Mon	3/29	3/30	Tue	3/31	4/1	Wed	4/2	4/3	Thu	4/4	4/5	Fri	4/6	4/7	Sat	4/8	4/9
Mon	4/10	4/11	Tue	4/12	4/13	Wed	4/14	4/15	Thu	4/16	4/17	Fri	4/18	4/19	Sat	4/20	4/21
Mon	4/22	4/23	Tue	4/24	4/25	Wed	4/26	4/27	Thu	4/28	4/29	Fri	4/30	5/1	Sat	5/2	5/3
Mon	5/4	5/5	Tue	5/6	5/7	Wed	5/8	5/9	Thu	5/10	5/11	Fri	5/12	5/13	Sat	5/14	5/15
Mon	5/16	5/17	Tue	5/18	5/19	Wed	5/20	5/21	Thu	5/22	5/23	Fri	5/24	5/25	Sat	5/26	5/27
Mon	5/28	5/29	Tue	5/30	5/31	Wed	6/1	6/2	Thu	6/3	6/4	Fri	6/5	6/6	Sat	6/7	6/8
Mon	6/9	6/10	Tue	6/11	6/12	Wed	6/13	6/14	Thu	6/15	6/16	Fri	6/17	6/18	Sat	6/19	6/20
Mon	6/21	6/22	Tue	6/23	6/24	Wed	6/25	6/26	Thu	6/27	6/28	Fri	6/29	6/30	Sat	7/1	7/2
Mon	7/3	7/4	Tue	7/5	7/6	Wed	7/7	7/8	Thu	7/9	7/10	Fri	7/11	7/12	Sat	7/13	7/14
Mon	7/15	7/16	Tue	7/17	7/18	Wed	7/19	7/20	Thu	7/21	7/22	Fri	7/23	7/24	Sat	7/25	7/26
Mon	7/27	7/28	Tue	7/29	7/30	Wed	7/31	8/1	Thu	8/2	8/3	Fri	8/4	8/5	Sat	8/6	8/7
Mon	8/9	8/10	Tue	8/11	8/12	Wed	8/13	8/14	Thu	8/15	8/16	Fri	8/17	8/18	Sat	8/19	8/20
Mon	8/21	8/22	Tue	8/23	8/24	Wed	8/25	8/26	Thu	8/27	8/28	Fri	8/29	8/30	Sat	8/31	9/1
Mon	9/2	9/3	Tue	9/4	9/5	Wed	9/6	9/7	Thu	9/8	9/9	Fri	9/10	9/11	Sat	9/12	9/13
Mon	9/14	9/15	Tue	9/16	9/17	Wed	9/18	9/19	Thu	9/20	9/21	Fri	9/22	9/23	Sat	9/24	9/25
Mon	9/26	9/27	Tue	9/28	9/29	Wed	9/30	10/1	Thu	10/2	10/3	Fri	10/4	10/5	Sat	10/6	10/7
Mon	10/8	10/9	Tue	10/10	10/11	Wed	10/12	10/13	Thu	10/14	10/15	Fri	10/16	10/17	Sat	10/18	10/19
Mon	10/20	10/21	Tue	10/22	10/23	Wed	10/24	10/25	Thu	10/26	10/27	Fri	10/28	10/29	Sat	10/30	10/31
Mon	11/1	11/2	Tue	11/3	11/4	Wed	11/5	11/6	Thu	11/7	11/8	Fri	11/9	11/10	Sat	11/11	11/12
Mon	11/13	11/14	Tue	11/15	11/16	Wed	11/17	11/18	Thu	11/19	11/20	Fri	11/21	11/22	Sat	11/23	11/24
Mon	11/25	11/26	Tue	11/27	11/28	Wed	11/29	11/30	Thu	12/1	12/2	Fri	12/3	12/4	Sat	12/5	12/6
Mon	12/7	12/8	Tue	12/9	12/10	Wed	12/11	12/12	Thu	12/13	12/14	Fri	12/15	12/16	Sat	12/17	12/18
Mon	12/19	12/20	Tue	12/21	12/22	Wed	12/23	12/24	Thu	12/25	12/26	Fri	12/27	12/28	Sat	12/29	12/30
Mon	12/31	1/1	Tue	1/2	1/3	Wed	1/4	1/5	Thu	1/6	1/7	Fri	1/8	1/9	Sat	1/10	1/11
Mon	1/12	1/13	Tue	1/14	1/15	Wed	1/16	1/17	Thu	1/18	1/19	Fri	1/20	1/21	Sat	1/22	1/23
Mon	1/24	1/25	Tue	1/26	1/27	Wed	1/28	1/29	Thu	1/30	1/31	Fri	2/1	2/2	Sat	2/3	2/4
Mon	2/5	2/6	Tue	2/7	2/8	Wed	2/9	2/10	Thu	2/11	2/12	Fri	2/13	2/14	Sat	2/15	2/16
Mon	2/17	2/18	Tue	2/19	2/20	Wed	2/21	2/22	Thu	2/23	2/24	Fri	2/25	2/26	Sat	2/27	2/28
Mon	2/29	3/1	Tue	3/2	3/3	Wed	3/4	3/5	Thu	3/6	3/7	Fri	3/8	3/9	Sat	3/10	3/11
Mon	3/12	3/13	Tue	3/14	3/15	Wed	3/16	3/17	Thu	3/18	3/19	Fri	3/20	3/21	Sat	3/22	3/23
Mon	3/24	3/25	Tue	3/26	3/27	Wed	3/28	3/29	Thu	3/30	3/31	Fri	4/1	4/2	Sat	4/3	4/4
Mon	4/5	4/6	Tue	4/7	4/8	Wed	4/9	4/10	Thu	4/11	4/12	Fri	4/13	4/14	Sat	4/15	4/16
Mon	4/17	4/18	Tue	4/19	4/20	Wed	4/21	4/22	Thu	4/23	4/24	Fri	4/25	4/26	Sat	4/27	4/28
Mon	4/29	4/30	Tue	5/1	5/2	Wed	5/3	5/4	Thu	5/5	5/6	Fri	5/7	5/8	Sat	5/9	5/10
Mon	5/11	5/12	Tue	5/13	5/14	Wed	5/15	5/16	Thu	5/17	5/18	Fri	5/19	5/20	Sat	5/21	5/22
Mon	5/23	5/24	Tue	5/25	5/26	Wed	5/27	5/28	Thu	5/29	5/30	Fri	5/31	6/1	Sat	6/2	6/3
Mon	6/4	6/5	Tue	6/6	6/7	Wed	6/8	6/9	Thu	6/10	6/11	Fri	6/12	6/13	Sat	6/14	6/15
Mon	6/16	6/17	Tue	6/18	6/19	Wed	6/20	6/21	Thu	6/22	6/23	Fri	6/24	6/25	Sat	6/26	6/27
Mon	6/28	6/29	Tue	6/30	7/1	Wed	7/2	7/3	Thu	7/4	7/5	Fri	7/6	7/7	Sat	7/8	7/9
Mon	7/10	7/11	Tue	7/12	7/13	Wed	7/14	7/15	Thu	7/16	7/17	Fri	7/18	7/19	Sat	7/20	7/21
Mon	7/22	7/23	Tue	7/24	7/25	Wed	7/26	7/27	Thu	7/28	7/29	Fri	7/30	7/31	Sat	8/1	8/2
Mon	8/3	8/4	Tue	8/5	8/6	Wed	8/7	8/8	Thu	8/9	8/10	Fri	8/11	8/12	Sat	8/13	8/14
Mon	8/15	8/16	Tue	8/17	8/18	Wed	8/19	8/20	Thu	8/21	8/22	Fri	8/23	8/24	Sat	8/25	8/26
Mon	8/27	8/28	Tue	8/29	8/30	Wed	8/31	9/1	Thu	9/2	9/3	Fri	9/4	9/5	Sat	9/6	9/7
Mon	9/8	9/9	Tue	9/10	9/11	Wed	9/12	9/13	Thu	9/14	9/15	Fri	9/16	9/17	Sat	9/18	9/19
Mon	9/20	9/21	Tue	9/22	9/23	Wed	9/24	9/25	Thu	9/26	9/27	Fri	9/28	9/29	Sat	9/30	10/1
Mon	10/2	10/3	Tue	10/4	10/5	Wed	10/6	10/7	Thu	10/8	10/9	Fri	10/10	10/11	Sat	10/12	10/13
Mon	10/14	10/15	Tue	10/16	10/17	Wed	10/18	10/19	Thu	10/20	10/21	Fri	10/22	10/23	Sat	10/24	10/25
Mon	10/26	10/27	Tue	10/28	10/29	Wed	10/30	10/31	Thu	11/1	11/2	Fri	11/3	11/4	Sat	11/5	11/6
Mon	11/7	11/8	Tue	11/9	11/10	Wed	11/11	11/12	Thu	11/13	11/14	Fri	11/15	11/16	Sat	11/17	11/18
Mon	11/19	11/20	Tue	11/21	11/22	Wed	11/23	11/24	Thu	11/25	11/26	Fri	11/27	11/28	Sat	11/29	11/30
Mon	12/1	12/2	Tue	12/3	12/4	Wed	12/5	12/6	Thu	12/7	12/8	Fri	12/9	12/10	Sat	12/11	12/12
Mon	12/13	12/14	Tue	12/15	12/16	Wed	12/17	12/18	Thu	12/19	12/20	Fri	12/21	12/22	Sat	12/23	12/24
Mon	12/25	12/26	Tue	12/27	12/28	Wed	12/29	12/30	Thu	12/31	1/1	Fri	1/2	1/3	Sat	1/4	1/5
Mon	1/6	1/7	Tue	1/8	1/9	Wed	1/10	1/11	Thu	1/12	1/13	Fri	1/14	1/15	Sat	1/16	1/17
Mon	1/18	1/19	Tue	1/20	1/21	Wed	1/22	1/23	Thu	1/24	1/25	Fri	1/26	1/27	Sat	1/28	1/29
Mon	1/30																

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE 7-7

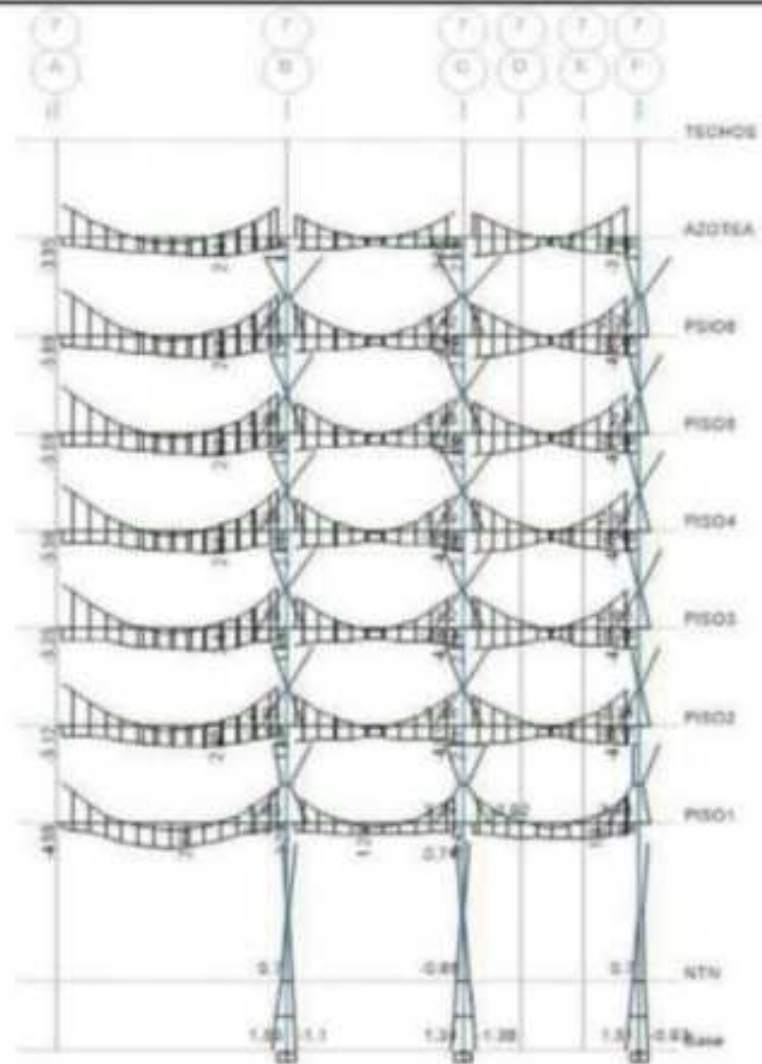
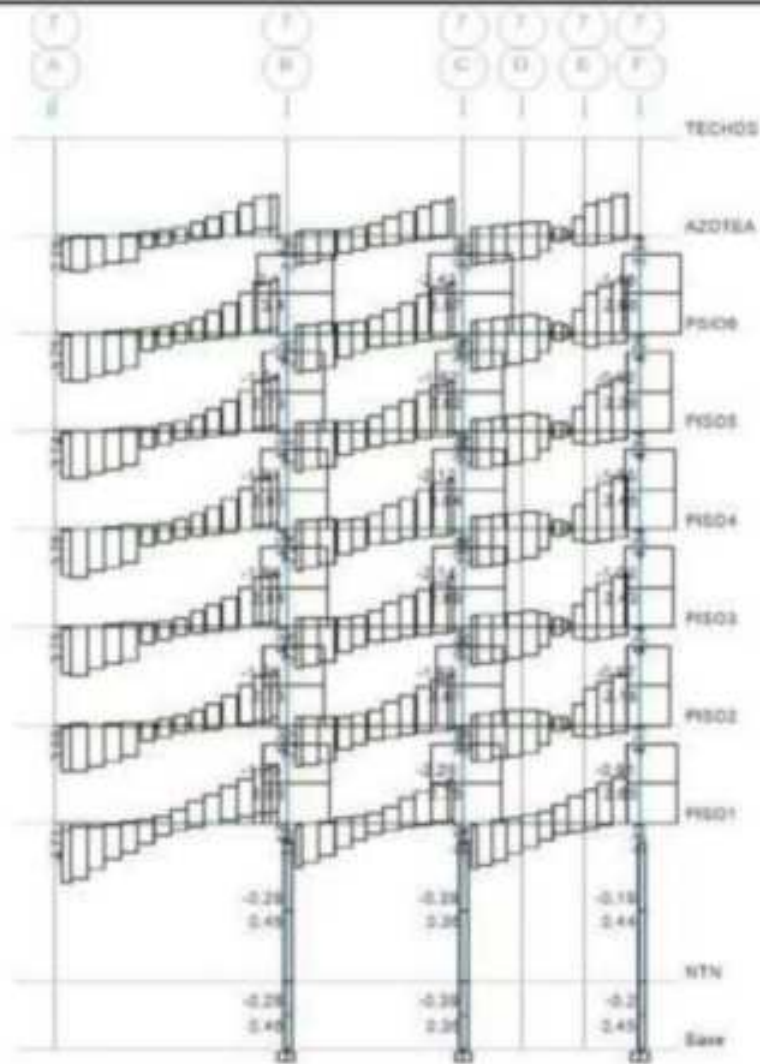


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE 7-7



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS PRINCIPALES PORTICO 7-7

PISO	EJE DE SIMETRÍA	Luz (m)	VIGA (m)	No. de barras	No. barras a "x"	No. barras a "y"	F _v	V _{max}	V _{min}	d _{max}	d _{min} "V" de la viga (cm)		d _{min} "x"	d _{min} "y"	Z _{min} (cm ³)	Z _{max} (cm ³)	I _{min} (cm ⁴)	I _{max} (cm ⁴)	L ₁ (cm)	L ₂ (cm)	ZONA DE COMPRESIÓN				ZONA FUERA DE COMPRESIÓN				
											cm	cm									cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
7	14-27	3.25	705-1	2.85	3.25	2.54	290	33	30	44.20	2.54	3.27	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	705-2	2.16	3.87	3.09	260	50	30	44.20	3.36	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	705-3	2.34	3.54	3.07	270	39	30	44.20	3.07	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
8	14-27	3.25	405-1	4.81	4.21	6.75	290	33	30	44.20	6.72	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	405-2	3.87	3.80	6.00	260	50	30	44.20	6.30	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	405-3	3.24	4.38	6.97	290	33	30	44.20	6.97	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
9	14-27	3.75	505-1	4.88	4.22	6.79	260	50	30	44.20	6.75	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	505-2	3.87	3.88	6.80	290	33	30	44.20	6.80	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	505-3	3.21	4.34	6.94	260	50	30	44.20	6.94	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
4	14-27	3.25	405-1	4.88	4.24	6.81	290	33	30	44.20	6.82	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	405-2	3.87	3.87	6.00	260	50	30	44.20	6.30	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	405-3	3.28	4.34	6.91	260	50	30	44.20	6.92	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
8	14-27	3.25	305-1	4.18	4.21	6.00	260	50	30	44.20	6.00	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	305-2	3.87	3.84	6.00	260	50	30	44.20	6.30	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	305-3	3.18	4.24	6.89	260	50	30	44.20	6.88	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
2	14-27	3.25	305-1	4.21	4.21	6.00	260	50	30	44.20	6.00	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	205-2	3.08	3.88	6.89	270	39	30	44.20	6.89	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	305-3	3.18	4.13	6.00	260	50	30	44.20	6.00	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
1	14-27	3.25	405-1	4.84	4.71	7.28	290	33	30	44.20	7.34	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.75	405-2	3.17	3.48	7.00	260	50	30	44.20	7.30	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.85	55	40.40	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm
	14-27	3.85	405-3	3.37	3.88	7.50	260	50	30	44.20	7.50	3.87	5-Ø20	3/5	0.71	4.00	25	40.50	OK	100	1	Ø	5 cm	10	Ø	10 cm	10	Ø	20 cm

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE 8-8

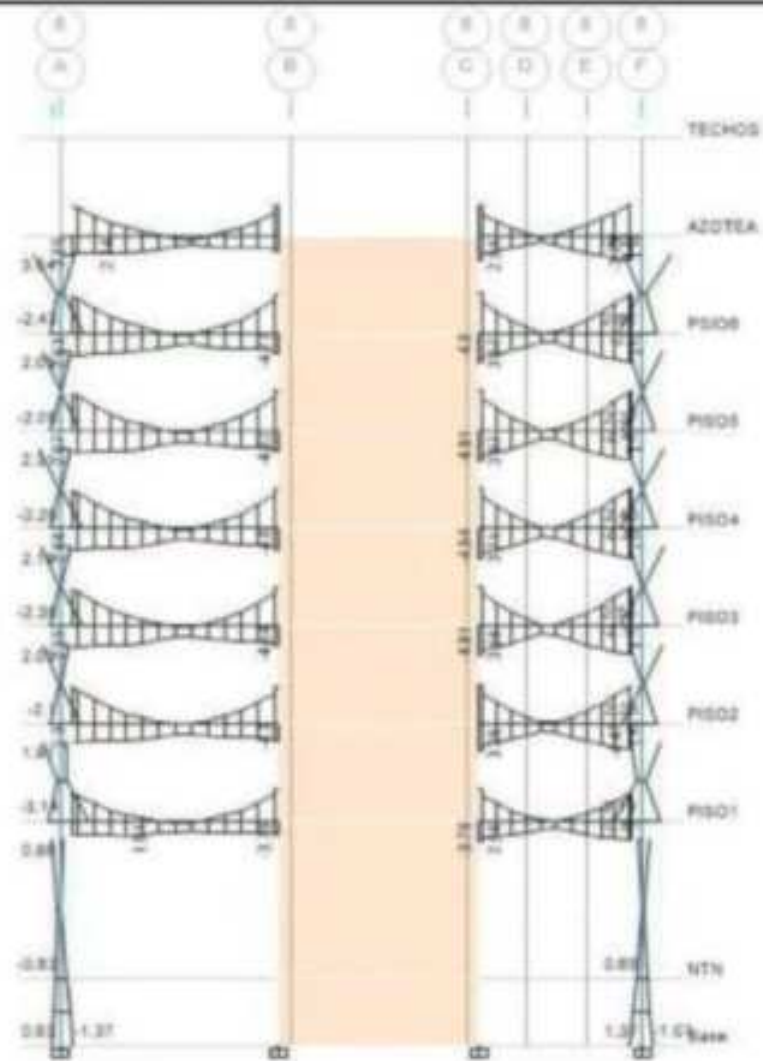
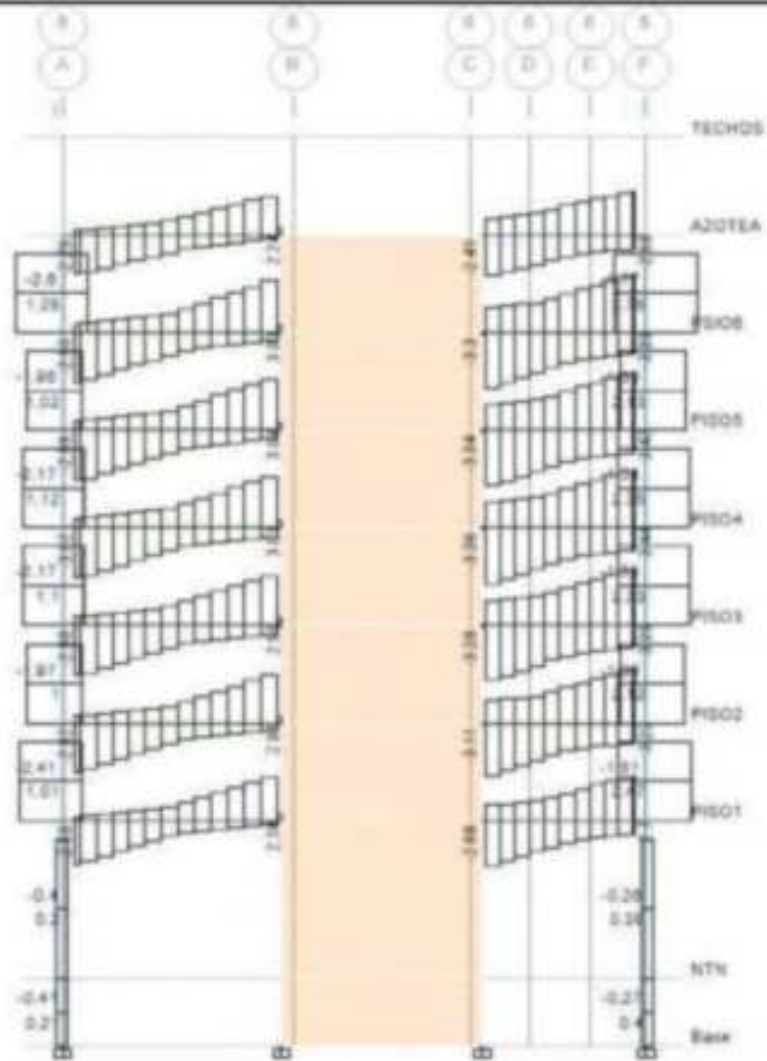


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE 8-8



DISEÑO A FUERZA CORTANTE - VIGAS PRINCIPALES PORTICO 8-8

PISO	NÚMERO DE SECCIONES LAS	L (cm)	VIGAS	V _u (kg/cm ²)		V _u (kg/cm ²)	L ₁	L ₂ (cm)	L ₃ (cm)	L ₄ (cm)	V _u (kg/cm ²)		V _u (kg/cm ²)	L ₁ (cm)	L ₂ (cm)	L ₃ (cm)	L ₄ (cm)	L ₅ (cm)	L ₆ (cm)	L ₇ (cm)	L ₈ (cm)	ZONA DE COMPRESIÓN (L)				ZONA FUERA DE COMPRESIÓN (L)			
				V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)						V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)										V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)	V _u (kg/cm ²)
7	14.27	5.25	705-1	1.82	2.28	4.26	210	90	30	44.28	4.26	3.87	5-40cm	35	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.80	705-2	1.24	3.85	4.97	210	90	30	44.28	4.97	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
6	14.27	5.25	805-1	2.11	3.88	4.35	210	90	30	44.28	4.35	3.87	5-40cm	35	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.85	805-2	1.86	3.38	5.41	210	90	30	44.28	5.41	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
5	14.27	5.25	905-1	2.19	3.94	4.94	210	90	30	44.28	4.94	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.85	905-2	1.87	3.42	5.40	211	90	30	44.28	5.40	3.89	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.50	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
4	14.27	5.25	405-1	2.08	3.85	4.82	210	90	30	44.28	4.82	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.85	405-2	1.87	3.44	5.40	211	90	30	44.28	5.40	3.89	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.50	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
3	14.27	5.25	305-1	2.19	2.88	4.94	210	90	30	44.28	4.94	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.85	305-2	1.88	3.38	5.38	211	90	30	44.28	5.38	3.89	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.50	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
2	14.27	5.25	205-1	2.14	2.82	4.94	210	90	30	44.28	4.94	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.85	205-2	1.86	3.32	5.38	211	90	30	44.28	5.38	3.89	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.50	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
1	14.27	5.25	105-1	2.06	2.88	4.75	210	90	30	44.28	4.75	3.87	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.40	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm
	14.27	3.80	105-2	1.88	3.28	5.28	211	90	30	44.28	5.28	3.89	5-40cm	38	3.71	4.85	55	40.50	OK	500	1	Ø	5.0cm	10	Ø	10.0cm	10	Ø	25.0cm

DISEÑO A FLEXIÓN - VIGAS PRINCIPALES PORTICO 8-8

M Máx 3-3 (IP-706)(pá-6)			M Máx 3-3 (IP-706)(pá-6)			M Máx 3-3 (IP-706)(pá-6)			M Máx 3-3 (IP-706)(pá-6)		
Tasa Paso	40	40	Tasa Paso	40	40	Tasa Paso	40	40	Tasa Paso	40	40
s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm	s	30.00 cm	30.00 cm
d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm	d	44.28 cm	44.28 cm
Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm
Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85
Mu Actuante	3.88 Tm	3.88 Tm	Mu Actuante	2.12 Tm	1.88 Tm	Mu Actuante	3.88 Tm	3.79 Tm	Mu Actuante	3.88 Tm	3.85 Tm
Mu Resistente	20000 kgf/cm	20000 kgf/cm	Mu Resistente	212000 kgf/cm	188000 kgf/cm	Mu Resistente	20000 kgf/cm	210000 kgf/cm	Mu Resistente	204000 kgf/cm	200000 kgf/cm
a-Calculada	1.70 cm	1.70 cm	a-Calculada	1.21 cm	0.89 cm	a-Calculada	1.72 cm	1.81 cm	a-Calculada	1.35 cm	1.35 cm
a-Calculada	0.0013	0.0013	a-Calculada	0.0008	0.0007	a-Calculada	0.0013	0.0014	a-Calculada	0.0010	0.0010
As1-Cal	2.18 cm ²	2.18 cm ²	As1-Cal	1.28 cm ²	1.14 cm ²	As1-Cal	2.18 cm ²	2.21 cm ²	As1-Cal	1.72 cm ²	1.72 cm ²
As2-Cal	2.18 cm ²	2.18 cm ²	As2-Cal	1.28 cm ²	1.14 cm ²	As2-Cal	2.18 cm ²	2.21 cm ²	As2-Cal	1.72 cm ²	1.72 cm ²
Tipo de Falso	Dóriga	Dóriga	Tipo de Falso	Dóriga	Dóriga	Tipo de Falso	Dóriga	Dóriga	Tipo de Falso	Dóriga	Dóriga
Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88
As-Mínima	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As-Mínima	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As-Mínima	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As-Mínima	0.21 cm ²	0.21 cm ²
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm	a-Mínima	2.52 cm	2.52 cm
Mu-Mínima	0.21 Tm	0.21 Tm	Mu-Mínima	0.21 Tm	0.21 Tm	Mu-Mínima	0.21 Tm	0.21 Tm	Mu-Mínima	0.21 Tm	0.21 Tm
As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²	As-Balanceado	28.21 cm ²	28.21 cm ²
a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213
a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213	a-Balanceado	0.0213	0.0213
a-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanceado	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²	As-Máxima	14.11 cm ²	14.11 cm ²
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm	a-Máxima	11.06 cm	11.06 cm
Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm	Mu-Máxima	20.85 Tm	20.85 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min	As. Usd	As. min	As. min
As. Requerido	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As. Requerido	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As. Requerido	0.21 cm ²	0.21 cm ²	As. Requerido	0.21 cm ²	0.21 cm ²
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
Asl Varilla-As.	0.98 cm ²	0.98 cm ²	Asl Varilla-As.	0.98 cm ²	0.98 cm ²	Asl Varilla-As.	0.98 cm ²	0.98 cm ²	Asl Varilla-As.	0.98 cm ²	0.98 cm ²
a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.20 Tm	0.20 Tm	Mu-resistente	0.20 Tm	0.20 Tm	Mu-resistente	0.20 Tm	0.20 Tm	Mu-resistente	0.20 Tm	0.20 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón		
As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Desc.			Long. Desc.			Long. Desc.			Long. Desc.		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	0.98	0.98	As. PROYECTO	0.98	0.98	As. PROYECTO	0.98	0.98	As. PROYECTO	0.98	0.98
	1 Ø Ø8	1 Ø Ø8		1 Ø Ø8	1 Ø Ø8		1 Ø Ø8	1 Ø Ø8		1 Ø Ø8	1 Ø Ø8
	- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)		
Mo Pasa	40	40	Mo Pasa	40	40	Mo Pasa	40	40	Mo Pasa	40	40
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu Actuante	4.47 Tm	4.77 Tm	Mu Actuante	4.47 Tm	4.47 Tm	Mu Actuante	4.47 Tm	4.77 Tm	Mu Actuante	4.47 Tm	4.47 Tm
Mu Actuante	447000 kg/cm	477000 kg/cm	Mu Actuante	447000 kg/cm	447000 kg/cm	Mu Actuante	447000 kg/cm	477000 kg/cm	Mu Actuante	447000 kg/cm	447000 kg/cm
a-Calculada	2.15 cm	2.30 cm	a-Calculada	2.15 cm	1.17 cm	a-Calculada	2.21 cm	2.30 cm	a-Calculada	1.71 cm	1.94 cm
a-Calculada	0.0016	0.0017	a-Calculada	0.0016	0.0016	a-Calculada	0.0017	0.0017	a-Calculada	0.0013	0.0012
As1-Cal	2.14 cm2	2.93 cm2	As1-Cal	1.99 cm2	1.99 cm2	As1-Cal	2.89 cm2	2.89 cm2	As1-Cal	2.18 cm2	2.89 cm2
As2-Cal	2.14 cm2	2.93 cm2	As2-Cal	1.99 cm2	1.99 cm2	As2-Cal	2.89 cm2	2.89 cm2	As2-Cal	2.18 cm2	2.89 cm2
Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble
Condiciona1	0.88	0.88	Condiciona1	0.88	0.88	Condiciona1	0.88	0.88	Condiciona1	0.88	0.88
As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024
a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Minimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Minimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Minimo	3.21 Tm	3.21 Tm	Mu-Minimo	3.21 Tm	3.21 Tm
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106
a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2
a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.39 Tm	6.39 Tm	Mu-resistente	6.39 Tm	6.39 Tm	Mu-resistente	6.39 Tm	6.39 Tm	Mu-resistente	6.39 Tm	6.39 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mta 3-3 (VP-500)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-500)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-500)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-500)(p4-6)		
Sta Pres	nl	nl	Sta Pres	nl	nl	Sta Pres	nl	nl	Sta Pres	nl	nl
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85	Si	0.85	0.85
Mu Actuante	4.81 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	4.81 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	4.81 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	4.81 Tm	4.81 Tm
Mu Actuante	491000 kg/cm	491000 kg/cm	Mu Actuante	491000 kg/cm	491000 kg/cm	Mu Actuante	491000 kg/cm	491000 kg/cm	Mu Actuante	491000 kg/cm	491000 kg/cm
a-Calculado	2.16 cm	2.16 cm	a-Calculado	2.16 cm	2.16 cm	a-Calculado	2.16 cm	2.16 cm	a-Calculado	2.16 cm	2.16 cm
a-Calculado	0.0016	0.0017	a-Calculado	0.0016	0.0017	a-Calculado	0.0016	0.0017	a-Calculado	0.0016	0.0017
As1-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As1-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As1-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As1-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2
As2-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As2-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As2-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2	As2-Cal	2.75 cm2	2.99 cm2
Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024
a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm	a-Minimo	2.92 cm	2.92 cm
Mu-Minimo	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Minimo	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Minimo	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Minimo	5.21 Tm	5.21 Tm
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106
a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Maximo	20.65 Tm	20.65 Tm
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm	6.29 Tm	Mu-resistente	6.29 Tm	6.29 Tm	Mu-resistente	6.29 Tm	6.29 Tm	Mu-resistente	6.29 Tm	6.29 Tm
Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dena			Lang. Dena			Lang. Dena			Lang. Dena		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)			M Mta 3-3 (VP-400)(p4-6)		
Mo Pasa	nl	nl	Mo Pasa	nl	nl	Mo Pasa	nl	nl	Mo Pasa	nl	nl
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu Actuante	4.84 Tm-es	4.85 Tm-es	Mu Actuante	2.88 Tm-es	2.84 Tm-es	Mu Actuante	4.84 Tm-es	4.87 Tm-es	Mu Actuante	3.71 Tm-es	3.88 Tm-es
Mu Actuante	404000 kg/cm	400000 kg/cm	Mu Actuante	205000 kg/cm	214000 kg/cm	Mu Actuante	404000 kg/cm	407000 kg/cm	Mu Actuante	271000 kg/cm	280000 kg/cm
a-Calculado	2.16 cm	2.21 cm	a-Calculado	1.27 cm	1.21 cm	a-Calculado	2.28 cm	2.21 cm	a-Calculado	1.77 cm	1.75 cm
a-Calculado	0.0016	0.0017	a-Calculado	0.0010	0.0009	a-Calculado	0.0018	0.0018	a-Calculado	0.0013	0.0013
As1-Cal	2.78 cm2	3.01 cm2	As1-Cal	1.81 cm2	1.94 cm2	As1-Cal	3.01 cm2	2.98 cm2	As1-Cal	2.28 cm2	2.18 cm2
As2-Cal	2.78 cm2	2.95 cm2	As2-Cal	1.81 cm2	1.94 cm2	As2-Cal	3.01 cm2	2.98 cm2	As2-Cal	2.28 cm2	2.18 cm2
Tipo de Falso	Doble	Doble	Tipo de Falso	Doble	Doble	Tipo de Falso	Doble	Doble	Tipo de Falso	Doble	Doble
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minimo	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024	a-Minimo	0.0024	0.0024
a-Minimo	2.62 cm	2.62 cm	a-Minimo	2.62 cm	2.62 cm	a-Minimo	2.62 cm	2.62 cm	a-Minimo	2.62 cm	2.62 cm
Mu-Minimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Minimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Minimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es	Mu-Minimo	5.21 Tm-es	5.21 Tm-es
As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzado	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzado	22.13 cm	22.13 cm
As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maximo	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106	a-Maximo	0.0106	0.0106
a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm	a-Maximo	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Maximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Maximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Maximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es	Mu-Maximo	20.65 Tm-es	20.65 Tm-es
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2
N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.28 Tm-es	6.28 Tm-es	Mu-resistente	6.28 Tm-es	6.28 Tm-es	Mu-resistente	6.28 Tm-es	6.28 Tm-es	Mu-resistente	6.28 Tm-es	6.28 Tm-es
Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
a Bastón			a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre			Lang. Libre		
Lang. Dens			Lang. Dens			Lang. Dens			Lang. Dens		
Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total			Lang. Total		
AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mda 3-3 (VP-300)(pl-6)			M Mda 3-3 (VP-300)(pl-6)			M Mda 3-3 (VP-300)(pl-6)			M Mda 3-3 (VP-300)(pl-6)		
Ser Pico	ml	ml	Ser Pico	ml	ml	Ser Pico	ml	ml	Ser Pico	ml	ml
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85	fr	0.85	0.85
Mu Actuante	4.81 Tm	4.84 Tm	Mu Actuante	4.80 Tm	4.84 Tm	Mu Actuante	4.81 Tm	4.88 Tm	Mu Actuante	4.88 Tm	5.41 Tm
Mu Actuante	447000 kg/cm	464000 kg/cm	Mu Actuante	205000 kg/cm	244000 kg/cm	Mu Actuante	447000 kg/cm	490000 kg/cm	Mu Actuante	390000 kg/cm	347000 kg/cm
e-Calculada	2.12 cm	2.23 cm	e-Calculada	1.21 cm	1.16 cm	e-Calculada	2.32 cm	2.26 cm	e-Calculada	1.70 cm	1.83 cm
e-Calculada	0.0016	0.0017	e-Calculada	0.0009	0.0009	e-Calculada	0.0017	0.0017	e-Calculada	0.0013	0.0012
As1-Cal	2.70 cm2	2.89 cm2	As1-Cal	1.50 cm2	1.48 cm2	As1-Cal	2.88 cm2	2.88 cm2	As1-Cal	2.17 cm2	2.38 cm2
As2-Cal	2.70 cm2	2.89 cm2	As2-Cal	1.50 cm2	1.48 cm2	As2-Cal	2.88 cm2	2.88 cm2	As2-Cal	2.17 cm2	2.38 cm2
Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Máxima	3.21 cm2	3.21 cm2
e-Máxima	0.0024	0.0024	e-Máxima	0.0024	0.0024	e-Máxima	0.0024	0.0024	e-Máxima	0.0024	0.0024
e-Máxima	2.62 cm	2.62 cm	e-Máxima	2.62 cm	2.62 cm	e-Máxima	2.62 cm	2.62 cm	e-Máxima	2.62 cm	2.62 cm
Mu-Máxima	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Máxima	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Máxima	5.21 Tm	5.21 Tm	Mu-Máxima	5.21 Tm	5.21 Tm
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213
e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213
e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108
e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Máxima	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Máxima	20.65 Tm	20.65 Tm	Mu-Máxima	20.65 Tm	20.65 Tm
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2
e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.28 Tm	6.28 Tm	Mu-resistente	6.28 Tm	6.28 Tm	Mu-resistente	6.28 Tm	6.28 Tm	Mu-resistente	6.28 Tm	6.28 Tm
Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Deva			Long. Deva			Long. Deva			Long. Deva		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
St. PROYECTO	3.88	3.88	St. PROYECTO	3.88	3.88	St. PROYECTO	3.88	3.88	St. PROYECTO	3.88	3.88
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mta 3-3 (VP-200)(pl-6)			M Mta 3-3 (VP-200)(pl-6)			M Mta 3-3 (VP-200)(pl-6)			M Mta 3-3 (VP-200)(pl-6)		
Edo Paso	MI	MI	Edo Paso	MI	MI	Edo Paso	MI	MI	Edo Paso	MI	MI
S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm	S	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
bi	0.85	0.85	bi	0.85	0.85	bi	0.85	0.85	bi	0.85	0.85
Mu Actuante	4.28 Tm-m	4.85 Tm-m	Mu Actuante	2.30 Tm-m	2.21 Tm-m	Mu Actuante	4.47 Tm-m	4.47 Tm-m	Mu Actuante	5.28 Tm-m	5.16 Tm-m
Mu Actuante	420000 kg/cm	400000 kg/cm	Mu Actuante	220000 kg/cm	221000 kg/cm	Mu Actuante	447000 kg/cm	447000 kg/cm	Mu Actuante	528000 kg/cm	516000 kg/cm
e-Calculada	2.04 cm	2.08 cm	e-Calculada	1.09 cm	1.05 cm	e-Calculada	2.15 cm	2.15 cm	e-Calculada	1.58 cm	1.58 cm
e-Calculada	0.0016	0.0016	e-Calculada	0.0008	0.0008	e-Calculada	0.0018	0.0018	e-Calculada	0.0012	0.0011
As1-Cal	2.81 cm2	3.03 cm2	As1-Cal	1.39 cm2	1.34 cm2	As1-Cal	2.74 cm2	2.74 cm2	As1-Cal	1.98 cm2	1.82 cm2
As2-Cal	2.81 cm2	2.63 cm2	As2-Cal	1.39 cm2	1.34 cm2	As2-Cal	2.74 cm2	2.74 cm2	As2-Cal	1.98 cm2	1.82 cm2
Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble	Tipo de Faja	Doble	Doble
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2	As Mínima	3.21 cm2	3.21 cm2
e-Mínima	0.0024	0.0024	e-Mínima	0.0024	0.0024	e-Mínima	0.0024	0.0024	e-Mínima	0.0024	0.0024
e-Mínima	2.62 cm	2.62 cm	e-Mínima	2.62 cm	2.62 cm	e-Mínima	2.62 cm	2.62 cm	e-Mínima	2.62 cm	2.62 cm
Mu Mínima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu Mínima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu Mínima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m	Mu Mínima	5.21 Tm-m	5.21 Tm-m
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213
e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213	e-Balanzada	0.0213	0.0213
e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	e-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Máxima	14.11 cm2	14.11 cm2
e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108	e-Máxima	0.0108	0.0108
e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm	e-Máxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Máxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min	As. Ovl	As. min	As. min
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8	β Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2	As-Varilla-As.	1.08 cm2	1.08 cm2
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	e-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m	Mu-resistente	6.29 Tm-m	6.29 Tm-m
Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesta Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
β Bastón			β Bastón			β Bastón			β Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98	As. PROYECTO	3.98	3.98
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8	ALICOR	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mda 3-3 (VP-100)(p4-6)			M Mda 3-3 (VP-100)(p4-6)			M Mda 3-3 (VP-100)(p4-6)			M Mda 3-3 (VP-100)(p4-6)		
Ter Paso	40	40	Ter Paso	40	40	Ter Paso	40	40	Ter Paso	40	40
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm	d	44.26 cm	44.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
fa	0.85	0.85	fa	0.85	0.85	fa	0.85	0.85	fa	0.85	0.85
Mu Actuante	3.28 Tm-m	3.28 Tm-m	Mu Actuante	3.28 Tm-m	3.28 Tm-m	Mu Actuante	3.28 Tm-m	3.28 Tm-m	Mu Actuante	3.28 Tm-m	3.28 Tm-m
Mu Actuante	22000 kg/cm	22000 kg/cm	Mu Actuante	22000 kg/cm	22000 kg/cm	Mu Actuante	22000 kg/cm	22000 kg/cm	Mu Actuante	22000 kg/cm	22000 kg/cm
a-Calculada	1.87 cm	1.87 cm	a-Calculada	1.87 cm	1.87 cm	a-Calculada	1.87 cm	1.87 cm	a-Calculada	1.87 cm	1.87 cm
a-Calculada	0.0012	0.0014	a-Calculada	0.0008	0.0008	a-Calculada	0.0014	0.0012	a-Calculada	0.0008	0.0008
As1-Cal	2.28 cm2	2.28 cm2	As1-Cal	1.83 cm2	1.83 cm2	As1-Cal	2.28 cm2	2.21 cm2	As1-Cal	1.83 cm2	1.81 cm2
As2-Cal	2.00 cm2	2.28 cm2	As2-Cal	1.83 cm2	1.83 cm2	As2-Cal	2.28 cm2	2.21 cm2	As2-Cal	1.83 cm2	1.81 cm2
Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble	Tipa de Faja	Doble	Doble
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Minima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minima	3.21 cm2	3.21 cm2	As-Minima	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Minima	0.0024	0.0024	a-Minima	0.0024	0.0024	a-Minima	0.0024	0.0024	a-Minima	0.0024	0.0024
a-Minima	2.82 cm	2.82 cm	a-Minima	2.82 cm	2.82 cm	a-Minima	2.82 cm	2.82 cm	a-Minima	2.82 cm	2.82 cm
Mu-Minima	3.21 Tm-m	3.21 Tm-m	Mu-Minima	3.21 Tm-m	3.21 Tm-m	Mu-Minima	3.21 Tm-m	3.21 Tm-m	Mu-Minima	3.21 Tm-m	3.21 Tm-m
As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2	As-Balanzada	28.21 cm2	28.21 cm2
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213	a-Balanzada	0.0213	0.0213
a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm	a-Balanzada	22.13 cm	22.13 cm
As-Maxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maxima	14.11 cm2	14.11 cm2	As-Maxima	14.11 cm2	14.11 cm2
a-Maxima	0.0106	0.0106	a-Maxima	0.0106	0.0106	a-Maxima	0.0106	0.0106	a-Maxima	0.0106	0.0106
a-Maxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Maxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Maxima	11.08 cm	11.08 cm	a-Maxima	11.08 cm	11.08 cm
Mu-Maxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Maxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Maxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m	Mu-Maxima	20.65 Tm-m	20.65 Tm-m
Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipa Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro	As. Oro
As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2	As. Requerido	3.21 cm2	3.21 cm2
a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8	a-Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2
N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2	N°-Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2	As-Varilla-As.	3.88 cm2	3.88 cm2
a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm	a-Corrido	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	6.39 Tm-m	6.39 Tm-m	Mu-resistente	6.39 Tm-m	6.39 Tm-m	Mu-resistente	6.39 Tm-m	6.39 Tm-m	Mu-resistente	6.39 Tm-m	6.39 Tm-m
Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Reventa Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
a Bastón			a Bastón			a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena			Long. Dena		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.88	3.88	As. PROYECTO	3.88	3.88	As. PROYECTO	3.88	3.88	As. PROYECTO	3.88	3.88
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE A-A

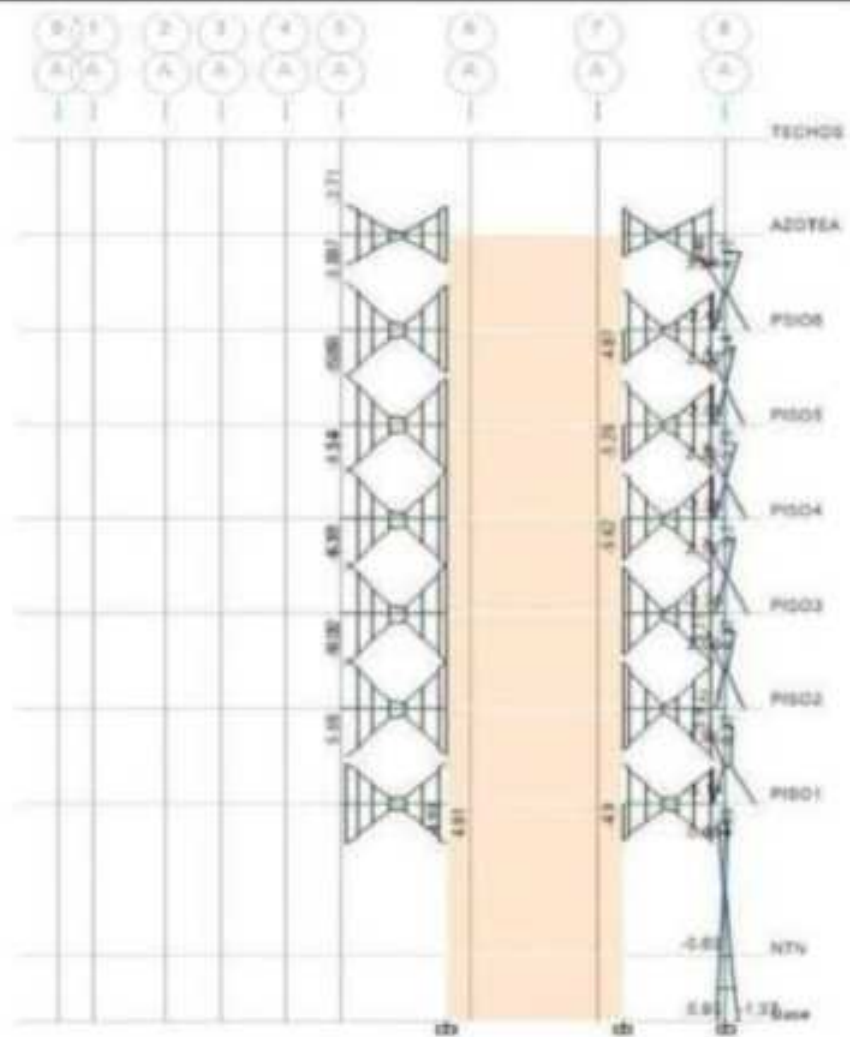
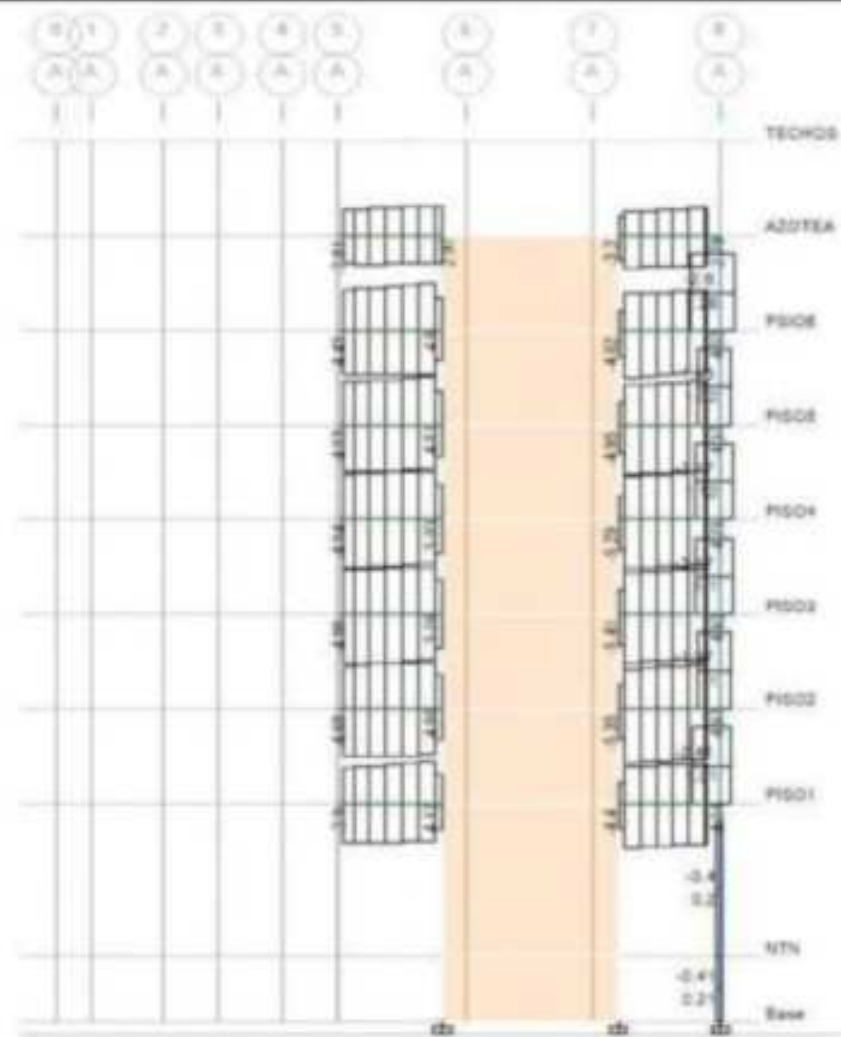


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE A-A



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS SECUNDARIAS PORTICO A-A

PISO	CARGA DE MORTERA LEI		VIGA 'x'	W _{Gravim} ' ²	P _{Gravim} 'x'	W _{Normal} ' ²	T ₁	S (cm)	D (cm)	MOM (kgm)	W ₁₆ 'x' de la pila (cm)	D ₁₆ - 'x'	d	S ₁₆ (cm)	W ₁₆ 'x' (cm)	S (cm)	W ₁₆ (cm)	W ₁₆ - W ₁₆ (cm)	L (cm)	L ₁₆	L ₁₆	ZONA DE COMPRESIÓN (L ₁)				ZONA FUERA DE COMPRESIÓN (L ₂)			
	12.96	2.80																				701-1	6.18	2.87	4.88	210	45	30	29.25
7	12.96	2.80	701-1	6.18	2.87	4.88	210	45	30	29.25	4.98	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	12.96	2.70	701-2	6.48	3.26	5.18	210	45	30	30.36	5.17	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
6	14.51	2.80	601-1	6.24	4.89	6.48	210	45	30	29.25	2.40	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	12.96	2.70	601-2	6.63	4.82	6.28	210	45	30	30.36	5.28	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
5	16.56	2.80	501-1	6.24	4.81	6.18	210	45	30	29.25	6.10	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	14.81	2.70	501-2	6.61	4.86	6.97	210	45	30	30.36	5.97	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
4	16.56	2.80	401-1	6.24	5.58	6.18	210	45	30	29.25	6.10	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	14.47	2.70	401-2	6.66	5.28	13.22	210	45	30	30.36	13.22	7.69	8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
3	16.56	2.80	301-1	6.24	5.96	6.18	210	45	30	29.25	6.10	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	14.56	2.70	301-2	6.66	6.41	6.63	210	45	30	30.36	6.63	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
2	16.56	2.80	201-1	6.24	4.86	6.18	210	45	30	30.36	6.10	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	16.56	2.70	201-2	6.49	5.38	6.97	210	45	30	29.25	6.97	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
1	12.96	2.80	101-1	6.22	4.52	4.74	210	45	30	30.36	4.74	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm
	12.96	2.70	101-2	6.45	4.40	5.18	210	45	30	29.25	5.10	7.69	9-8cm	305	6.71	4.12	25	20.84	OK	30	1	⊗	5 cm	10	⊗	5 cm	10	⊗	20 cm

DISEÑO A FLEXIÓN VIGAS SECUNDARIAS PORTICO A-A

M Máx 3-3 (vS-7018)(pA-A)			M Máx 3-3 (vS-7018)(pA-A)			M Máx 3-3 (vS-7018)(pA-A)			M Máx 3-3 (vS-7018)(pA-A)		
Tasa Flujo	40	40	Tasa Flujo	40	40	Tasa Flujo	40	40	Tasa Flujo	40	40
h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm
d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Bx	0.85	0.85	Bx	0.85	0.85	Bx	0.85	0.85	Bx	0.85	0.85
Mu Actuante	3.71 Tm-m	3.98 Tm-m	Mu Actuante	3.71 Tm-m	3.98 Tm-m	Mu Actuante	3.71 Tm-m	3.98 Tm-m	Mu Actuante	3.71 Tm-m	3.98 Tm-m
Mu Actuante	371000 kgf/cm	398000 kgf/cm	Mu Actuante	371000 kgf/cm	398000 kgf/cm	Mu Actuante	371000 kgf/cm	398000 kgf/cm	Mu Actuante	371000 kgf/cm	398000 kgf/cm
a-Calculada	2.31 cm	1.81 cm	a-Calculada	2.31 cm	1.81 cm	a-Calculada	1.73 cm	1.87 cm	a-Calculada	1.83 cm	2.24 cm
ρ-Calculada	0.0017	0.0016	ρ-Calculada	0.0017	0.0016	ρ-Calculada	0.0015	0.0016	ρ-Calculada	0.0012	0.0016
As1-Cal	2.97 cm ²	2.46 cm ²	As1-Cal	2.96 cm ²	2.42 cm ²	As1-Cal	2.21 cm ²	2.38 cm ²	As1-Cal	1.82 cm ²	2.86 cm ²
As2-Cal	2.57 cm ²	2.46 cm ²	As2-Cal	2.56 cm ²	2.43 cm ²	As2-Cal	2.21 cm ²	2.38 cm ²	As2-Cal	1.82 cm ²	2.86 cm ²
Tipo de Falso	Dúctil	Frágil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As
As Mínima	2.84 cm ²	2.84 cm ²	As Mínima	2.84 cm ²	2.84 cm ²	As Mínima	2.84 cm ²	2.84 cm ²	As Mínima	2.84 cm ²	2.84 cm ²
ρ-Mínima	0.0024	0.0024	ρ-Mínima	0.0024	0.0024	ρ-Mínima	0.0024	0.0024	ρ-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm
Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m
As-Balanzado	25.93 cm ²	25.93 cm ²	As-Balanzado	25.93 cm ²	25.93 cm ²	As-Balanzado	25.93 cm ²	25.93 cm ²	As-Balanzado	25.93 cm ²	25.93 cm ²
ρ-Balanzado	0.0213	0.0213	ρ-Balanzado	0.0213	0.0213	ρ-Balanzado	0.0213	0.0213	ρ-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balanzado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balanzado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balanzado	19.63 cm	19.63 cm
As-Máxima	12.51 cm ²	12.51 cm ²	As-Máxima	12.51 cm ²	12.51 cm ²	As-Máxima	12.51 cm ²	12.51 cm ²	As-Máxima	12.51 cm ²	12.51 cm ²
ρ-Máxima	0.0108	0.0108	ρ-Máxima	0.0108	0.0108	ρ-Máxima	0.0108	0.0108	ρ-Máxima	0.0108	0.0108
a-Máxima	9.81 cm	9.81 cm	a-Máxima	9.81 cm	9.81 cm	a-Máxima	9.81 cm	9.81 cm	a-Máxima	9.81 cm	9.81 cm
Mu-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	Mu-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	Mu-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	Mu-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal
As. Requerido	2.87 cm ²	2.46 cm ²	As. Requerido	2.86 cm ²	2.42 cm ²	As. Requerido	2.21 cm ²	2.38 cm ²	As. Requerido	1.82 cm ²	2.86 cm ²
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²	As Varilla-As.	1.98 cm ²	1.98 cm ²
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²	As Varilla-As.	3.96 cm ²	3.96 cm ²
a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm	a-Cortada	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu-resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu-resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu-resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón			Ø Bastón		
As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.			As Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Desea			Long. Desea			Long. Desea			Long. Desea		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96	As. PROYECTO	3.96	3.96
	1 Ø 8	1 Ø 8		1 Ø 8	1 Ø 8		1 Ø 8	1 Ø 8		1 Ø 8	1 Ø 8
	- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -		- Ø -	- Ø -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Nda 3-1 (V5-401)(pH-A)			M Nda 3-1 (V5-401)(pH-A)			M Nda 3-1 (V5-401)(pH-A)			M Nda 3-1 (V5-401)(pH-A)		
Mo Pico	W	W	Mo Pico	W	W	Mo Pico	W	W	Mo Pico	W	W
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm	d	30.26 cm	30.26 cm
Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm	Fa	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Fz	0.00	0.00	Fz	0.00	0.00	Fz	0.00	0.00	Fz	0.00	0.00
Mo Actuante	0.00 Tm-m	0.00 Tm-m	Mo Actuante	0.00 Tm-m	0.00 Tm-m	Mo Actuante	0.00 Tm-m	0.00 Tm-m	Mo Actuante	0.00 Tm-m	0.00 Tm-m
Mo Actuante	50000 kg/cm	50000 kg/cm	Mo Actuante	50000 kg/cm	50000 kg/cm	Mo Actuante	50000 kg/cm	50000 kg/cm	Mo Actuante	50000 kg/cm	50000 kg/cm
a-Calculado	3.21 cm	3.07 cm	a-Calculado	3.11 cm	2.94 cm	a-Calculado	2.90 cm	2.97 cm	a-Calculado	2.23 cm	2.07 cm
a-Calculado	0.0027	0.0025	a-Calculado	0.0026	0.0025	a-Calculado	0.0025	0.0025	a-Calculado	0.0019	0.0025
As1-Cal	4.10 cm2	3.78 cm2	As1-Cal	3.87 cm2	3.75 cm2	As1-Cal	3.40 cm2	3.27 cm2	As1-Cal	2.83 cm2	3.78 cm2
As2-Cal	4.10 cm2	3.78 cm2	As2-Cal	3.87 cm2	3.75 cm2	As2-Cal	3.40 cm2	3.27 cm2	As2-Cal	2.83 cm2	3.78 cm2
Tipo de Falso	Dóntil	Dóntil	Tipo de Falso	Dóntil	Dóntil	Tipo de Falso	Dóntil	Dóntil	Tipo de Falso	Dóntil	Dóntil
Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00	Condiciona	0.00	0.00
As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm
Mo-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mo-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mo-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mo-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m
As-Balancado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balancado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balancado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balancado	25.03 cm2	25.03 cm2
a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213
a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213	a-Balancado	0.0213	0.0213
a-Balancado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balancado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balancado	19.63 cm	19.63 cm	a-Balancado	19.63 cm	19.63 cm
As-Máxima	12.51 cm2	12.51 cm2	As-Máxima	12.51 cm2	12.51 cm2	As-Máxima	12.51 cm2	12.51 cm2	As-Máxima	12.51 cm2	12.51 cm2
a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108	a-Máxima	0.0108	0.0108
a-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	a-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	a-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	a-Máxima	0.01 cm	0.01 cm
Mo-Máxima	19.25 Tm-m	19.25 Tm-m	Mo-Máxima	19.25 Tm-m	19.25 Tm-m	Mo-Máxima	19.25 Tm-m	19.25 Tm-m	Mo-Máxima	19.25 Tm-m	19.25 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal
As. Requerido	4.10 cm2	3.78 cm2	As. Requerido	3.87 cm2	3.75 cm2	As. Requerido	3.40 cm2	3.27 cm2	As. Requerido	2.84 cm2	3.78 cm2
a-Varilla-As.	08	08	a-Varilla-As.	08	08	a-Varilla-As.	08	08	a-Varilla-As.	08	08
As-Varilla-As.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Varilla-As.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Varilla-As.	1.00 cm2	1.00 cm2	As-Varilla-As.	1.00 cm2	1.00 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.00 cm2	3.00 cm2	As1-Varilla-As.	3.00 cm2	3.00 cm2	As1-Varilla-As.	3.00 cm2	3.00 cm2	As1-Varilla-As.	3.00 cm2	3.00 cm2
a-Cambio	3.11 cm	3.11 cm	a-Cambio	3.11 cm	3.11 cm	a-Cambio	3.11 cm	3.11 cm	a-Cambio	3.11 cm	3.11 cm
Mo-resistente	0.04 Tm-m	0.04 Tm-m	Mo-resistente	0.04 Tm-m	0.04 Tm-m	Mo-resistente	0.04 Tm-m	0.04 Tm-m	Mo-resistente	0.04 Tm-m	0.04 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
Nº Bastón	1		Nº Bastón	1		Nº Bastón			Nº Bastón		
a Bastón	10		a Bastón	10		a Bastón			a Bastón		
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2		As-Varilla-Bast.	1.27 cm2		As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre	30.00 cm		Long. Libre	30.00 cm		Long. Libre			Long. Libre		
Long. Dese	30.00 cm		Long. Dese	30.00 cm		Long. Dese			Long. Dese		
Long. Total	30.00 cm		Long. Total	40.00 cm		Long. Total			Long. Total		
As. PROYECTO	0.25	0.00	As. PROYECTO	0.25	0.00	As. PROYECTO	0.00	0.00	As. PROYECTO	0.00	0.00
	2 @ 08	2 @ 08		2 @ 08	2 @ 08		2 @ 08	2 @ 08		2 @ 08	2 @ 08
	1 @ 10	- @ -		1 @ 10	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mts 3-3 (VS-0118)(p-A)			M Mts 3-3 (VS-0118)(p-A)			M Mts 3-3 (VS-0118)(p-A)			M Mts 3-3 (VS-0118)(p-A)		
Sta Pico	nl	nl	Sta Pico	nl	nl	Sta Pico	nl	nl	Sta Pico	nl	nl
a	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm
Fe	210 kg/cm	210 kg/cm	Fe	210 kg/cm	210 kg/cm	Fe	210 kg/cm	210 kg/cm	Fe	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Et	0.85	0.85	Et	0.85	0.85	Et	0.85	0.85	Et	0.85	0.85
Mu Actuante	8.58 Tm-m	8.75 Tm-m	Mu Actuante	8.86 Tm-m	8.86 Tm-m	Mu Actuante	8.26 Tm-m	8.16 Tm-m	Mu Actuante	4.80 Tm-m	8.78 Tm-m
Mu Actuante	80000 kg/cm	57000 kg/cm	Mu Actuante	58000 kg/cm	58000 kg/cm	Mu Actuante	52000 kg/cm	51000 kg/cm	Mu Actuante	60000 kg/cm	57000 kg/cm
u-Calculado	3.34 cm	3.14 cm	u-Calculado	3.25 cm	3.11 cm	u-Calculado	3.20 cm	3.19 cm	u-Calculado	3.48 cm	3.15 cm
u-Calculado	0.0028	0.0027	u-Calculado	0.0028	0.0026	u-Calculado	0.0026	0.0024	u-Calculado	0.0021	0.0027
As1-Cal	4.28 cm2	4.08 cm2	As1-Cal	4.15 cm2	3.97 cm2	As1-Cal	3.88 cm2	3.58 cm2	As1-Cal	3.13 cm2	4.08 cm2
As2-Cal	4.28 cm2	4.08 cm2	As2-Cal	4.15 cm2	3.97 cm2	As2-Cal	3.88 cm2	3.58 cm2	As2-Cal	3.13 cm2	4.08 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Frágil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condicionat	8.86	8.86	Condicionat	8.86	8.86	Condicionat	8.86	8.86	Condicionat	8.86	8.86
As-Mínimo	2.84 cm2	2.84 cm2	As-Mínimo	2.84 cm2	2.84 cm2	As-Mínimo	2.75 cm2	2.84 cm2	As-Mínimo	2.84 cm2	2.84 cm2
u-Mínimo	0.0024	0.0024	u-Mínimo	0.0024	0.0024	u-Mínimo	0.0024	0.0024	u-Mínimo	0.0024	0.0024
u-Mínimo	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínimo	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínimo	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínimo	2.23 cm	2.23 cm
Mu-Mínimo	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínimo	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínimo	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínimo	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m
As-Balanceado	25.83 cm2	25.83 cm2	As-Balanceado	25.83 cm2	25.83 cm2	As-Balanceado	2.80 cm2	25.83 cm2	As-Balanceado	25.83 cm2	25.83 cm2
u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213
u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213	u-Balanceado	0.0213	0.0213
u-Balanceado	19.63 cm	19.63 cm	u-Balanceado	19.63 cm	19.63 cm	u-Balanceado	19.63 cm	19.63 cm	u-Balanceado	19.63 cm	19.63 cm
As-Máximo	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máximo	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máximo	1.00 cm2	12.91 cm2	As-Máximo	12.91 cm2	12.91 cm2
u-Máximo	0.0108	0.0108	u-Máximo	0.0108	0.0108	u-Máximo	0.0108	0.0108	u-Máximo	0.0108	0.0108
u-Máximo	9.81 cm	9.81 cm	u-Máximo	9.81 cm	9.81 cm	u-Máximo	9.81 cm	9.81 cm	u-Máximo	9.81 cm	9.81 cm
Mu-Máximo	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máximo	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máximo	1.80 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máximo	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	D. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal
As. Requerido	4.26 cm2	4.08 cm2	As. Requerido	4.15 cm2	3.97 cm2	As. Requerido	3.88 cm2	3.58 cm2	As. Requerido	3.13 cm2	4.08 cm2
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2	As Varilla-As.	1.88 cm2	1.88 cm2
Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2
As Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2	As Varilla-As.	3.86 cm2	3.86 cm2
u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm
Mu resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu resistente	2.87 Tm-m	5.84 Tm-m	Mu resistente	5.84 Tm-m	5.84 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Bastón
Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1
Ø Bastón	1/2	1/2	Ø Bastón	1/2	1/2	Ø Bastón	1/2	1/2	Ø Bastón	1/2	1/2
As Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2
Long. Libre	20.80 cm	1.82 cm	Long. Libre	20.80 cm	0.88 cm	Long. Libre	20.80 cm	1.82 cm	Long. Libre	20.80 cm	1.82 cm
Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm
Long. Total	30.00 cm	30.00 cm	Long. Total	30.00 cm	30.00 cm	Long. Total	30.00 cm	30.00 cm	Long. Total	30.00 cm	30.00 cm
As. PREEXISTE	0.25	0.25	As. PREEXISTE	0.25	0.25	As. PREEXISTE	0.25	0.25	As. PREEXISTE	0.25	0.25
	2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8		2 Ø 8	2 Ø 8
	1 Ø 1/2	1 Ø 1/2		1 Ø 1/2	1 Ø 1/2		- Ø -	- Ø -		- Ø -	1 Ø 1/2
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M M6a 3-0 (V5-4018)(pA-A)			M M6a 3-0 (V5-4018)(pA-A)			M M6a 3-0 (V5-4018)(pA-A)			M M6a 3-0 (V5-4018)(pA-A)		
Alt. Piso	ch	ch	Alt. Piso	ch	ch	Alt. Piso	ch	ch	Alt. Piso	ch	ch
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm
7a	210 kg/cm	210 kg/cm	7a	210 kg/cm	210 kg/cm	7a	210 kg/cm	210 kg/cm	7a	210 kg/cm	210 kg/cm
7y	4200 kg/cm	4200 kg/cm	7y	4200 kg/cm	4200 kg/cm	7y	4200 kg/cm	4200 kg/cm	7y	4200 kg/cm	4200 kg/cm
8a	0.85	0.85	8a	0.85	0.85	8a	0.85	0.85	8a	0.85	0.85
Mu-Actuada	6.34 Tm-m	6.34 Tm-m	Mu-Actuada	6.18 Tm-m	6.22 Tm-m	Mu-Actuada	6.22 Tm-m	6.28 Tm-m	Mu-Actuada	6.91 Tm-m	6.28 Tm-m
Mu-Actuada	604000 kg/cm	590000 kg/cm	Mu-Actuada	610000 kg/cm	590000 kg/cm	Mu-Actuada	590000 kg/cm	590000 kg/cm	Mu-Actuada	601000 kg/cm	600000 kg/cm
a-Calculado	3.31 cm	3.29 cm	a-Calculado	3.41 cm	3.38 cm	a-Calculado	3.38 cm	3.37 cm	a-Calculado	3.69 cm	3.43 cm
a-Calculado	0.0024	0.0024	a-Calculado	0.0024	0.0024	a-Calculado	0.0024	0.0024	a-Calculado	0.0024	0.0024
As1-Cal	4.47 cm2	4.19 cm2	As1-Cal	4.39 cm2	4.18 cm2	As1-Cal	3.94 cm2	3.91 cm2	As1-Cal	3.43 cm2	4.37 cm2
As2-Cal	4.47 cm2	4.19 cm2	As2-Cal	4.39 cm2	4.18 cm2	As2-Cal	0.88 cm2	0.81 cm2	As2-Cal	3.43 cm2	4.37 cm2
Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil	Tipo de Falso	Dúctil	Dúctil
Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88	Condiciona	0.88	0.88
As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	22.42 cm2	2.94 cm2	As-Mínima	2.94 cm2	2.94 cm2
a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024	a-Mínima	0.0024	0.0024
a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	a-Mínima	6.35 cm	2.23 cm	a-Mínima	2.23 cm	2.23 cm
Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	182.22 Tm-m	4.10 Tm-m	Mu-Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m
As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	398.81 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	18.63 cm	18.63 cm	a-Balanzado	18.63 cm	18.63 cm	a-Balanzado	18.75 cm	18.63 cm	a-Balanzado	18.63 cm	18.63 cm
As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	106.41 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2
a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106	a-Máxima	0.0106	0.0106
a-Máxima	9.91 cm	9.91 cm	a-Máxima	9.91 cm	9.91 cm	a-Máxima	38.38 cm	9.91 cm	a-Máxima	9.91 cm	9.91 cm
Mu-Máxima	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máxima	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máxima	625.05 Tm-m	16.25 Tm-m	Mu-Máxima	16.25 Tm-m	16.25 Tm-m
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. 001	As. col	As. col	As. 001	As. col	As. col	As. 001	As. col	As. col	As. 001	As. col	As. col
As. Requerido	4.47 cm2	4.18 cm2	As. Requerido	4.39 cm2	4.18 cm2	As. Requerido	22.92 cm2	3.91 cm2	As. Requerido	3.43 cm2	4.37 cm2
a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58	a-Varilla-As.	58	58
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	a-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	a-Carrito	1.98 cm	3.11 cm	a-Carrito	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	5.64 Tm-m	5.64 Tm-m	Mu-resistente	5.64 Tm-m	5.64 Tm-m	Mu-resistente	23.46 Tm-m	5.64 Tm-m	Mu-resistente	5.64 Tm-m	5.64 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Bastón
Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1
d Bastón	10	10	d Bastón	10	10	d Bastón	10	10	d Bastón	10	10
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2
Long. Libre	26.98 cm	8.84 cm	Long. Libre	26.98 cm	8.84 cm	Long. Libre	1.98 cm	8.84 cm	Long. Libre	8.25 cm	8.25 cm
Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm
Long. Total	60.00 cm	40.00 cm	Long. Total	60.00 cm	40.00 cm	Long. Total	60.00 cm	40.00 cm	Long. Total	60.00 cm	40.00 cm
As. #8019C70	0.25	0.25	As. #8019C70	0.25	0.25	As. #8019C70	0.25	0.25	As. #8019C70	0.25	0.25
	2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58		2 @ 58	2 @ 58
	1 @ 10	1 @ 10		1 @ 10	1 @ 10		- @ -	- @ -		- @ -	1 @ 10
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	FALTA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mlx 3-3 (VS-011)(µA-A)			M Mlx 3-3 (VS-011)(µA-A)			M Mlx 3-3 (VS-011)(µA-A)			M Mlx 3-3 (VS-011)(µA-A)		
Ser Fize	«1»	«2»	Ser Fize	«1»	«2»	Ser Fize	«1»	«2»	Ser Fize	«1»	«2»
a	30.00 cm	30.00 cm	a	30.00 cm	30.00 cm	a	30.00 cm	30.00 cm	a	30.00 cm	30.00 cm
d	30.25 cm	30.25 cm	d	30.25 cm	30.25 cm	d	30.25 cm	30.25 cm	d	30.25 cm	30.25 cm
Fx	210 kg/cm	210 kg/cm	Fx	210 kg/cm	210 kg/cm	Fx	210 kg/cm	210 kg/cm	Fx	210 kg/cm	210 kg/cm
Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm	Fy	4200 kg/cm	4200 kg/cm
Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00	Si	0.00	0.00
Mu-Achante	6.37 Tm-w	6.36 Tm-w	Mu-Achante	6.33 Tm-w	6.36 Tm-w	Mu-Achante	6.77 Tm-w	6.77 Tm-w	Mu-Achante	6.12 Tm-w	6.32 Tm-w
Mu-Achante	607000 kg/cm	600000 kg/cm	Mu-Achante	600000 kg/cm	590000 kg/cm	Mu-Achante	677000 kg/cm	677000 kg/cm	Mu-Achante	617000 kg/cm	637000 kg/cm
«-Calculado	0.52 cm	0.51 cm	«-Calculado	0.44 cm	0.50 cm	«-Calculado	0.18 cm	0.19 cm	«-Calculado	0.21 cm	0.50 cm
«-Calculado	0.0000	0.0000	«-Calculado	0.0000	0.0000	«-Calculado	0.0007	0.0007	«-Calculado	0.0004	0.0000
As1-Cal	4.49 cm2	4.20 cm2	As1-Cal	4.35 cm2	4.19 cm2	As1-Cal	4.25 cm2	4.00 cm2	As1-Cal	3.58 cm2	4.49 cm2
As2-Cal	4.49 cm2	4.20 cm2	As2-Cal	4.35 cm2	4.19 cm2	As2-Cal	4.25 cm2	4.00 cm2	As2-Cal	3.58 cm2	4.49 cm2
Tipo de Falso	Dónto	Dónto	Tipo de Falso	Dónto	Dónto	Tipo de Falso	Dónto	Dónto	Tipo de Falso	Dónto	Dónto
Condicionat	0.00	0.00	Condicionat	0.00	0.00	Condicionat	0.00	0.00	Condicionat	0.00	0.00
As-Máxima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Máxima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Máxima	2.94 cm2	2.94 cm2	As-Máxima	2.94 cm2	2.94 cm2
«-Mínima	0.0004	0.0004	«-Mínima	0.0004	0.0004	«-Mínima	0.0004	0.0004	«-Mínima	0.0004	0.0004
«-Mínima	0.23 cm	0.23 cm	«-Mínima	0.23 cm	0.23 cm	«-Mínima	0.23 cm	0.23 cm	«-Mínima	0.23 cm	0.23 cm
Mo-Mínimo	4.10 Tm-w	4.10 Tm-w	Mo-Mínimo	4.10 Tm-w	4.10 Tm-w	Mo-Mínimo	4.10 Tm-w	4.10 Tm-w	Mo-Mínimo	4.10 Tm-w	4.10 Tm-w
As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2	As-Balanzado	25.03 cm2	25.03 cm2
«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213
«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213	«-Balanzado	0.0213	0.0213
«-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	«-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	«-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	«-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm
As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2	As-Máxima	12.91 cm2	12.91 cm2
«-Mínima	0.0106	0.0106	«-Mínima	0.0106	0.0106	«-Mínima	0.0106	0.0106	«-Mínima	0.0106	0.0106
«-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	«-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	«-Máxima	0.01 cm	0.01 cm	«-Máxima	0.01 cm	0.01 cm
Mo-Máxima	16.25 Tm-w	16.25 Tm-w	Mo-Máxima	16.25 Tm-w	16.25 Tm-w	Mo-Máxima	16.25 Tm-w	16.25 Tm-w	Mo-Máxima	16.25 Tm-w	16.25 Tm-w
Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada	Tipo Refuerzo	S. Reforzada	S. Reforzada
As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal	As. Útil	As. cal	As. cal
As. Requerido	4.49 cm2	4.22 cm2	As. Requerido	4.36 cm2	4.18 cm2	As. Requerido	4.35 cm2	4.05 cm2	As. Requerido	3.58 cm2	4.49 cm2
«-Varilla-As.	5/8	5/8	«-Varilla-As.	5/8	5/8	«-Varilla-As.	5/8	5/8	«-Varilla-As.	5/8	5/8
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2	Nº-Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2	As1-Varilla-As.	3.96 cm2	3.96 cm2
«-Corrido	0.11 cm	0.11 cm	«-Corrido	0.11 cm	0.11 cm	«-Corrido	0.11 cm	0.11 cm	«-Corrido	0.11 cm	0.11 cm
Mu-resistente	0.04 Tm-w	0.04 Tm-w	Mu-resistente	0.04 Tm-w	0.04 Tm-w	Mu-resistente	0.04 Tm-w	0.04 Tm-w	Mu-resistente	0.04 Tm-w	0.04 Tm-w
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Bastón
Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1
«-Bastón	1/2	1/2	«-Bastón	1/2	1/2	«-Bastón	1/2	1/2	«-Bastón	1/2	1/2
As-Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast	1.27 cm2	1.27 cm2
Long. Libre	36.24 cm	36.24 cm	Long. Libre	37.90 cm	36.00 cm	Long. Libre	4.34 cm	3.92 cm	Long. Libre	11.90 cm	11.90 cm
Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm	Long. Dese	30.00 cm	30.00 cm
Long. Total	66.24 cm	66.24 cm	Long. Total	69.90 cm	66.00 cm	Long. Total	35.34 cm	35.92 cm	Long. Total	43.90 cm	43.90 cm
«- PROYECTO	0.23	0.23	«- PROYECTO	0.23	0.23	«- PROYECTO	0.23	0.23	«- PROYECTO	0.26	0.23
	2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8		2 @ 5/8	2 @ 5/8
	1 @ 1/2	1 @ 1/2		1 @ 1/2	1 @ 1/2		1 @ 1/2	1 @ 1/2		- @ -	1 @ 1/2
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mda 3-3 (VS-2015)(p4-A)			M Mda 3-3 (VS-2015)(p4-A)			M Mda 3-3 (VS-2015)(p4-A)			M Mda 3-3 (VS-2015)(p4-A)		
Ido Fiso	nl	nl	Ido Fiso	nl	nl	Ido Fiso	nl	nl	Ido Fiso	nl	nl
b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm	b	30.00 cm	30.00 cm
d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm	d	38.28 cm	38.28 cm
Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fx	210 kgf/cm	210 kgf/cm
Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
h1	0.85	0.85	h1	0.85	0.85	h1	0.85	0.85	h1	0.85	0.85
Mu Actuante	6.18 Tm-m	6.73 Tm-m	Mu Actuante	6.88 Tm-m	6.88 Tm-m	Mu Actuante	6.88 Tm-m	6.88 Tm-m	Mu Actuante	6.18 Tm-m	6.32 Tm-m
Mu Resistente	570000 kgf-cm	570000 kgf-cm	Mu Resistente	580000 kgf-cm	580000 kgf-cm	Mu Resistente	580000 kgf-cm	580000 kgf-cm	Mu Resistente	570000 kgf-cm	600000 kgf-cm
u-Calculada	3.40 cm	3.76 cm	u-Calculada	3.30 cm	3.73 cm	u-Calculada	3.11 cm	3.76 cm	u-Calculada	2.78 cm	3.30 cm
u-Calculada	0.0028	0.0027	u-Calculada	0.0028	0.0027	u-Calculada	0.0028	0.0028	u-Calculada	0.0024	0.0020
As1-Cal	4.34 cm2	4.02 cm2	As1-Cal	4.21 cm2	3.98 cm2	As1-Cal	3.98 cm2	4.15 cm2	As1-Cal	3.98 cm2	4.48 cm2
As2-Cal	4.34 cm2	4.02 cm2	As2-Cal	4.21 cm2	3.98 cm2	As2-Cal	3.98 cm2	4.15 cm2	As2-Cal	3.98 cm2	4.48 cm2
Tipo de Falso	Dónd	Dónd	Tipo de Falso	Dónd	Dónd	Tipo de Falso	Dónd	Dónd	Tipo de Falso	Dónd	Dónd
Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88	Condicionat	0.88	0.88
As Mínima	2.84 cm2	2.84 cm2	As Mínima	2.84 cm2	2.84 cm2	As Mínima	2.84 cm2	2.84 cm2	As Mínima	2.84 cm2	2.84 cm2
u-Mínima	0.0024	0.0024	u-Mínima	0.0024	0.0024	u-Mínima	0.0024	0.0024	u-Mínima	0.0024	0.0024
u-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínima	2.23 cm	2.23 cm	u-Mínima	2.23 cm	2.23 cm
As Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	As Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	As Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m	As Mínima	4.10 Tm-m	4.10 Tm-m
As-Balanzada	28.03 cm2	28.03 cm2	As-Balanzada	28.03 cm2	28.03 cm2	As-Balanzada	28.03 cm2	28.03 cm2	As-Balanzada	28.03 cm2	28.03 cm2
u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213
u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213	u-Balanzada	0.0213	0.0213
As-Balanzada	18.83 cm	18.83 cm	As-Balanzada	18.83 cm	18.83 cm	As-Balanzada	18.83 cm	18.83 cm	As-Balanzada	18.83 cm	18.83 cm
As-Máxima	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máxima	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máxima	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máxima	12.81 cm2	12.81 cm2
u-Máxima	0.0106	0.0106	u-Máxima	0.0106	0.0106	u-Máxima	0.0106	0.0106	u-Máxima	0.0106	0.0106
As-Máxima	0.81 cm	0.81 cm	As-Máxima	0.81 cm	0.81 cm	As-Máxima	0.81 cm	0.81 cm	As-Máxima	0.81 cm	0.81 cm
As-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	As-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	As-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m	As-Máxima	18.25 Tm-m	18.25 Tm-m
Tipo Refuerzo	5. Reforzada	5. Reforzada	Tipo Refuerzo	5. Reforzada	5. Reforzada	Tipo Refuerzo	5. Reforzada	5. Reforzada	Tipo Refuerzo	5. Reforzada	5. Reforzada
As. Oñ	As cal	As cal	As. Oñ	As cal	As cal	As. Oñ	As cal	As cal	As. Oñ	As cal	As cal
As. Requerido	4.34 cm2	4.02 cm2	As. Requerido	4.21 cm2	3.98 cm2	As. Requerido	3.98 cm2	4.15 cm2	As. Requerido	3.98 cm2	4.48 cm2
Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8	Ø Varilla-As.	Ø8	Ø8
As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.88 cm2	1.98 cm2
Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2	Nº Varilla-As.	2	2
As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm	u-Carrito	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.84 Tm-m	0.84 Tm-m	Mu-resistente	0.84 Tm-m	0.84 Tm-m	Mu-resistente	0.84 Tm-m	0.84 Tm-m	Mu-resistente	0.84 Tm-m	0.84 Tm-m
Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Bastón	Bastón	Necesita Bastón	Ø8 Bastón	Bastón
Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1	Nº Bastón	1	1
Ø Bastón	Ø2	Ø2	Ø Bastón	Ø2	Ø2	Ø Bastón	Ø2	Ø2	Ø Bastón	Ø2	Ø2
As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2	As-Varilla-Bast.	1.27 cm2	1.27 cm2
Long. Libre	28.28 cm	2.83 cm	Long. Libre	22.98 cm	1.73 cm	Long. Libre	0.30 cm	5.18 cm	Long. Libre	11.68 cm	11.68 cm
Long. Desc.	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desc.	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desc.	30.00 cm	30.00 cm	Long. Desc.	30.00 cm	30.00 cm
Long. Total	60.00 cm	30.00 cm	Long. Total	60.00 cm	30.00 cm	Long. Total	60.00 cm	40.00 cm	Long. Total	40.00 cm	40.00 cm
AL PROYECTO	5.23	5.23	AL PROYECTO	5.23	5.23	AL PROYECTO	5.23	5.23	AL PROYECTO	5.98	5.23
	1 Ø 5Ø	1 Ø 5Ø		1 Ø 5Ø	1 Ø 5Ø		1 Ø 5Ø	1 Ø 5Ø		1 Ø 5Ø	1 Ø 5Ø
	1 Ø 1Ø	1 Ø 1Ø		1 Ø 1Ø	1 Ø 1Ø		1 Ø 1Ø	1 Ø 1Ø		1 Ø 1Ø	1 Ø 1Ø
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

M Mm 3-3 (VS-101E) (pA-A)			M Mm 3-3 (VS-101E) (pA-A)			M Mm 3-3 (VS-101E) (pA-A)			M Mm 3-3 (VS-101E) (pA-A)		
ter Piso	00	00	ter Piso	00	00	ter Piso	00	00	ter Piso	00	00
h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm	h	30.00 cm	30.00 cm
d	30.20 cm	30.20 cm	d	30.20 cm	30.20 cm	d	30.20 cm	30.20 cm	d	30.20 cm	30.20 cm
Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm	Fa	210 kgf/cm	210 kgf/cm
Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm	Fy	4200 kgf/cm	4200 kgf/cm
Ar	0.80	0.80	Ar	0.80	0.80	Ar	0.80	0.80	Ar	0.80	0.80
Mu Actuante	4.81 Tm	4.80 Tm	Mu Actuante	4.80 Tm	4.81 Tm	Mu Actuante	4.80 Tm	4.80 Tm	Mu Actuante	4.80 Tm	4.80 Tm
Mu Resistente	49.0000 kgf/cm	490000 kgf/cm	Mu Resistente	490000 kgf/cm	49.0000 kgf/cm	Mu Resistente	490000 kgf/cm	490000 kgf/cm	Mu Resistente	490000 kgf/cm	490000 kgf/cm
a-Calculado	2.80 cm	2.73 cm	a-Calculado	2.80 cm	2.80 cm	a-Calculado	2.80 cm	2.43 cm	a-Calculado	2.80 cm	2.80 cm
g-Calculado	0.0023	0.0023	g-Calculado	0.0023	0.0023	g-Calculado	0.0023	0.0021	g-Calculado	0.0023	0.0023
As1-Cal	3.42 cm2	3.46 cm2	As1-Cal	3.42 cm2	3.42 cm2	As1-Cal	3.42 cm2	3.10 cm2	As1-Cal	3.42 cm2	3.42 cm2
As2-Cal	3.43 cm2	3.46 cm2	As2-Cal	3.42 cm2	3.43 cm2	As2-Cal	3.42 cm2	3.10 cm2	As2-Cal	3.42 cm2	3.42 cm2
Tipo de Falso	0000	0000	Tipo de Falso	0000	0000	Tipo de Falso	0000	0000	Tipo de Falso	0000	0000
Condiciona1	0.80	0.80	Condiciona1	0.80	0.80	Condiciona1	0.80	0.80	Condiciona1	0.80	0.80
As-Minimo	2.84 cm2	2.84 cm2	As-Minimo	2.84 cm2	2.84 cm2	As-Minimo	2.84 cm2	2.84 cm2	As-Minimo	2.84 cm2	2.84 cm2
g-Minimo	0.0024	0.0024	g-Minimo	0.0024	0.0024	g-Minimo	0.0024	0.0024	g-Minimo	0.0024	0.0024
a-Minimo	2.23 cm	2.23 cm	a-Minimo	2.23 cm	2.23 cm	a-Minimo	2.23 cm	2.23 cm	a-Minimo	2.23 cm	2.23 cm
Mu-Minimo	4.10 Tm	4.10 Tm	Mu-Minimo	4.10 Tm	4.10 Tm	Mu-Minimo	4.10 Tm	4.10 Tm	Mu-Minimo	4.10 Tm	4.10 Tm
As-Balanzado	20.03 cm2	20.03 cm2	As-Balanzado	20.03 cm2	20.03 cm2	As-Balanzado	20.03 cm2	20.03 cm2	As-Balanzado	20.03 cm2	20.03 cm2
g-Balanzado	0.0213	0.0213	g-Balanzado	0.0213	0.0213	g-Balanzado	0.0213	0.0213	g-Balanzado	0.0213	0.0213
a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213	a-Balanzado	0.0213	0.0213
As-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	As-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	As-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm	As-Balanzado	19.83 cm	19.83 cm
As-Máximo	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máximo	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máximo	12.81 cm2	12.81 cm2	As-Máximo	12.81 cm2	12.81 cm2
g-Máximo	0.0106	0.0106	g-Máximo	0.0106	0.0106	g-Máximo	0.0106	0.0106	g-Máximo	0.0106	0.0106
a-Máximo	0.81 cm	0.81 cm	a-Máximo	0.81 cm	0.81 cm	a-Máximo	0.81 cm	0.81 cm	a-Máximo	0.81 cm	0.81 cm
Mu-Máximo	16.25 Tm	16.25 Tm	Mu-Máximo	16.25 Tm	16.25 Tm	Mu-Máximo	16.25 Tm	16.25 Tm	Mu-Máximo	16.25 Tm	16.25 Tm
Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado	Tipo Refuerzo	S. Reforzado	S. Reforzado
As. Otr	As. col	As. col	As. Otr	As. col	As. col	As. Otr	As. col	As. col	As. Otr	As. col	As. col
As. Requerido	3.42 cm2	3.46 cm2	As. Requerido	3.42 cm2	3.42 cm2	As. Requerido	3.42 cm2	3.10 cm2	As. Requerido	3.42 cm2	3.42 cm2
# Varilla-As.	50	50	# Varilla-As.	50	50	# Varilla-As.	50	50	# Varilla-As.	50	50
As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2	As-Varilla-As.	1.98 cm2	1.98 cm2
N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2	N° Varilla-As.	2	2
As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2	As1-Varilla-As.	3.98 cm2	3.98 cm2
a-Carrillo	3.11 cm	3.11 cm	a-Carrillo	3.11 cm	3.11 cm	a-Carrillo	3.11 cm	3.11 cm	a-Carrillo	3.11 cm	3.11 cm
Mu-resistente	0.84 Tm	0.84 Tm	Mu-resistente	0.84 Tm	0.84 Tm	Mu-resistente	0.84 Tm	0.84 Tm	Mu-resistente	0.84 Tm	0.84 Tm
Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón	Necesita Bastón	Sin Bastón	Sin Bastón
N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón			N° Bastón		
# Bastón			# Bastón			# Bastón			# Bastón		
As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.			As-Varilla-Bast.		
Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre			Long. Libre		
Long. Desc.			Long. Desc.			Long. Desc.			Long. Desc.		
Long. Total			Long. Total			Long. Total			Long. Total		
AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98	AL PROYECTO	3.98	3.98
	2 @ 50	2 @ 50		2 @ 50	2 @ 50		2 @ 50	2 @ 50		2 @ 50	2 @ 50
	- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -		- @ -	- @ -
VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA	VERIFICACIÓN	ALCANZA	ALCANZA

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE B-B

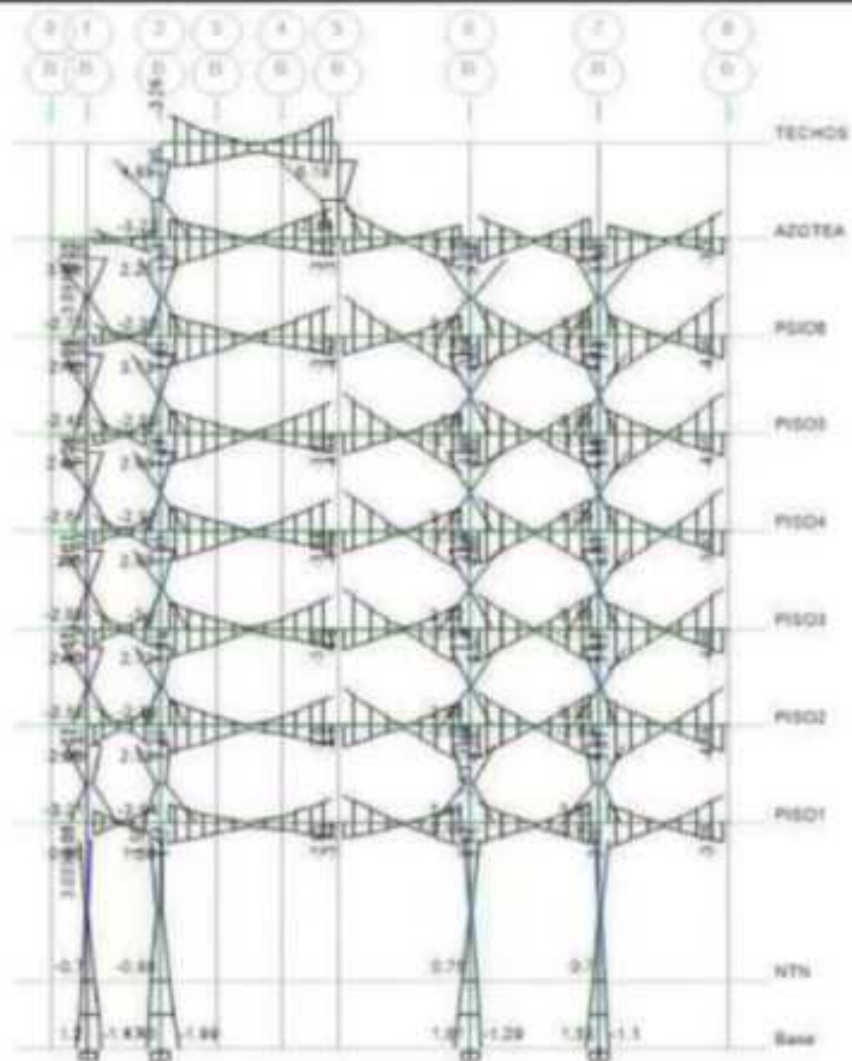
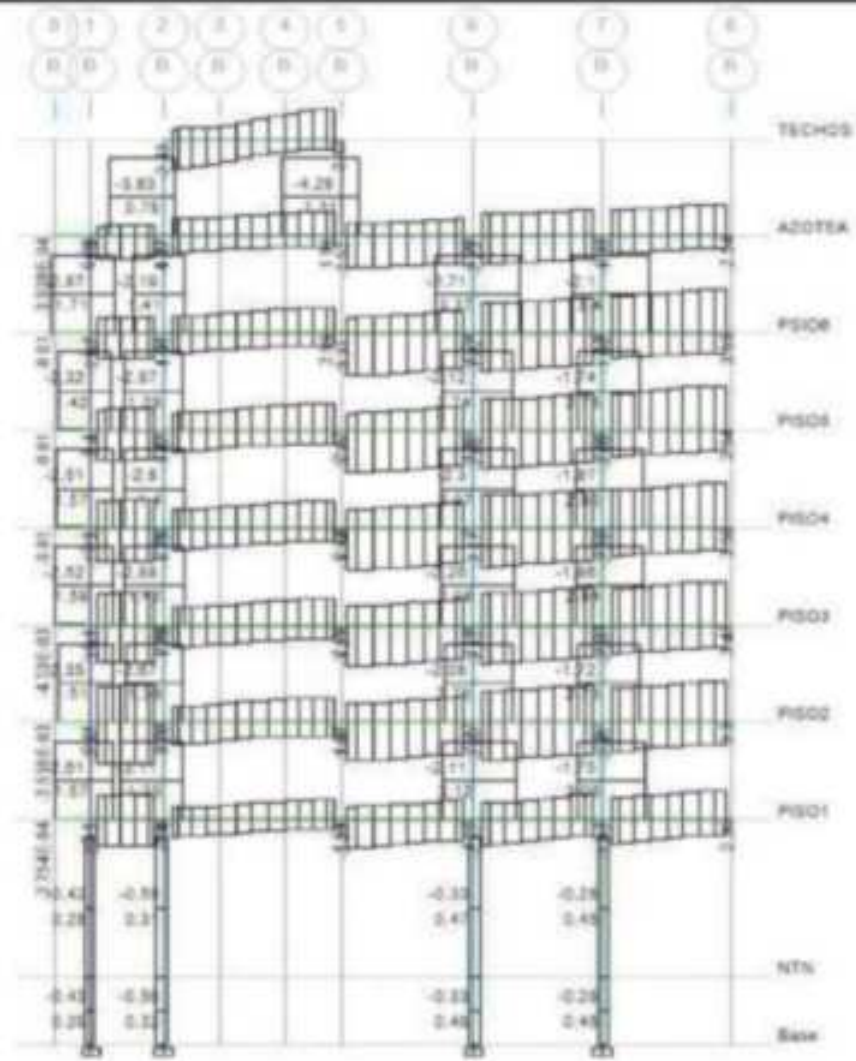


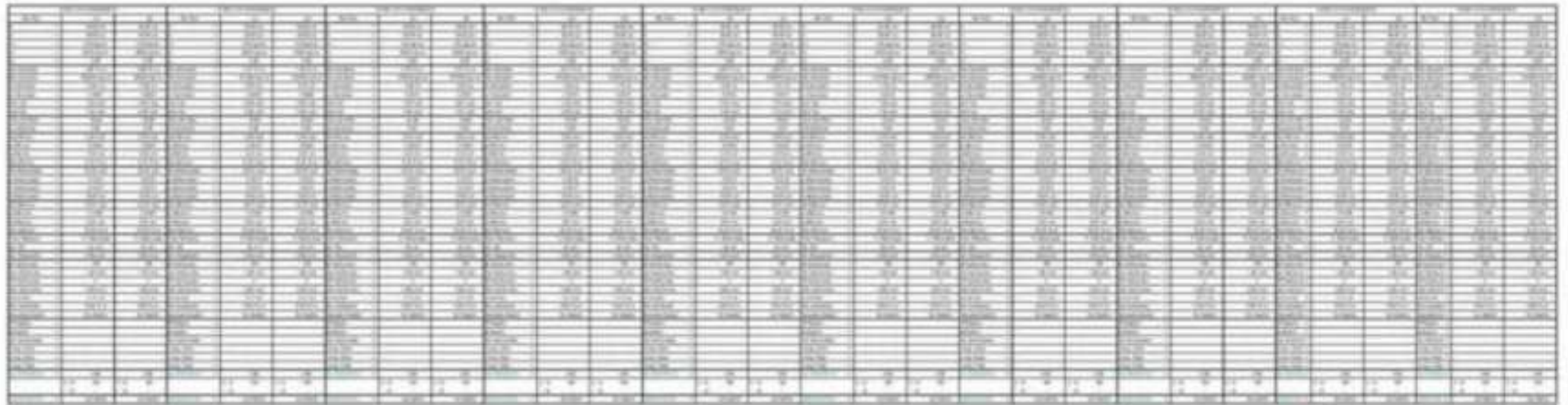
DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE B-B



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS SECUNDARIAS PORTICO B-B

PISO	EJE DE NOMBRES L23	Largo	VIGA "A"	V _u (kN)	V _u (kN)	V _u (kN)	F _v	d (cm)	d (cm)	d (cm)	V _u (kN) en (1/2) "A"	V _u (kN)	d	A _{cv} (cm ²)	V _u (kN)	V _u (kN)	V _u (kN)	V _u (kN)	V _u (kN)	L ₁ (cm)	L ₂	ZONA DE COMPRESIÓN S ₁				ZONA FUERA DE COMPRESIÓN S ₂			
																						5 cm	12	20	25 cm	5 cm	12	20	25 cm
7	12-05	1.37	700-1	0.72	1.60	0.88	210	45	30	30.26	0.96	7.89	8cm	38	0.71	4.12	2cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	1.86	700-2	0.77	1.91	1.04	210	45	30	30.26	1.04	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	700-3	1.16	2.02	0.71	210	45	30	30.26	0.71	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	700-4	0.28	1.33	0.06	211	45	30	30.26	0.06	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.73	700-5	1.20	2.54	0.85	211	45	30	30.26	0.85	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
6	12-05	1.37	600-1	0.81	0.82	0.76	210	45	30	30.26	0.76	7.89	8cm	38	0.71	4.12	2cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	1.86	600-2	0.82	0.85	1.09	210	45	30	30.26	1.09	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	600-3	1.86	0.31	0.11	210	45	30	30.26	0.11	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	600-4	0.37	0.03	0.18	211	45	30	30.26	0.18	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.73	600-5	1.98	0.63	0.23	211	45	30	30.26	0.23	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
5	12-05	1.37	500-1	0.44	1.40	0.88	210	45	30	30.26	0.88	7.89	8cm	38	0.71	4.12	2cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	1.86	500-2	0.79	0.12	1.96	210	45	30	30.26	1.06	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	500-3	1.91	0.31	0.05	210	45	30	30.26	0.05	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	500-4	0.38	0.06	0.14	211	45	30	30.26	0.14	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.73	500-5	1.48	0.54	0.19	211	45	30	30.26	0.19	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
4	12-05	1.37	400-1	0.38	2.72	0.80	210	45	30	30.26	0.80	7.89	8cm	38	0.71	4.12	2cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	1.86	400-2	0.76	2.14	1.09	210	45	30	30.26	1.09	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	400-3	1.44	0.34	0.06	210	45	30	30.26	0.06	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	400-4	0.36	0.17	0.14	211	45	30	30.26	0.14	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.73	400-5	1.40	0.58	0.05	211	45	30	30.26	0.05	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
3	12-05	1.37	300-1	0.30	0.91	0.94	210	45	30	30.26	0.94	7.89	8cm	38	0.71	4.12	2cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	1.86	300-2	0.72	0.88	0.99	210	45	30	30.26	0.99	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	300-3	1.92	0.23	0.04	210	45	30	30.26	0.04	7.89	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.54	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.00	300-4	0.38	0.12	0.18	211	45	30	30.26	0.18	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm
	12-05	2.73	300-5	1.27	0.47	0.03	211	45	30	30.26	0.03	7.71	8.0cm	38	0.71	4.12	3cm	35.82	OK	30	1	⊕	5 cm	12	⊕	5 cm	18	⊕	25 cm

2	12.00	1.37	202.1	0.28	0.94	0.99	210	45	30	30.26	0.90	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	1.95	202.2	0.67	1.87	0.94	210	45	30	30.26	0.94	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	1.90	202.3	1.20	0.89	0.72	210	45	30	30.26	0.72	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	2.00	202.4	0.34	0.96	0.12	211	45	30	30.26	0.12	7.71	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.92	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	2.72	202.5	1.14	0.30	0.79	211	45	30	30.26	0.79	7.71	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.92	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
1	12.00	1.37	102.1	0.19	0.18	0.37	210	45	30	30.26	0.37	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	1.95	102.2	0.65	1.99	0.90	210	45	30	30.26	0.90	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	1.90	102.3	0.80	2.23	0.45	210	45	30	30.26	0.45	7.69	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.94	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	2.00	102.4	0.94	2.10	0.30	211	45	30	30.26	0.32	7.71	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.92	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00
	12.00	2.72	102.5	0.80	2.38	0.40	211	45	30	30.26	0.40	7.71	0.00	30	0.71	4.12	0.00	30.92	OK	30	1	⊗	0.00	10	⊗	0.00	0.00	⊗	20.00

A large grid of empty cells, likely a placeholder for a table or data set. The grid is composed of many small, empty rectangular cells arranged in a regular pattern. It spans most of the width and height of the page.

Year	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								
35																								
36																								
37																								
38																								
39																								
40																								
41																								
42																								
43																								
44																								
45																								
46																								
47																								
48																								
49																								
50																								
51																								
52																								
53																								
54																								
55																								
56																								
57																								
58																								
59																								
60																								
61																								
62																								
63																								
64																								
65																								
66																								
67																								
68																								
69																								
70																								
71																								
72																								
73																								
74																								
75																								
76																								
77																								
78																								
79																								
80																								
81																								
82																								
83																								
84																								
85																								
86																								
87																								
88																								
89																								
90																								
91																								
92																								
93																								
94																								
95																								
96																								
97																								
98																								
99																								
100																								

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE C-C

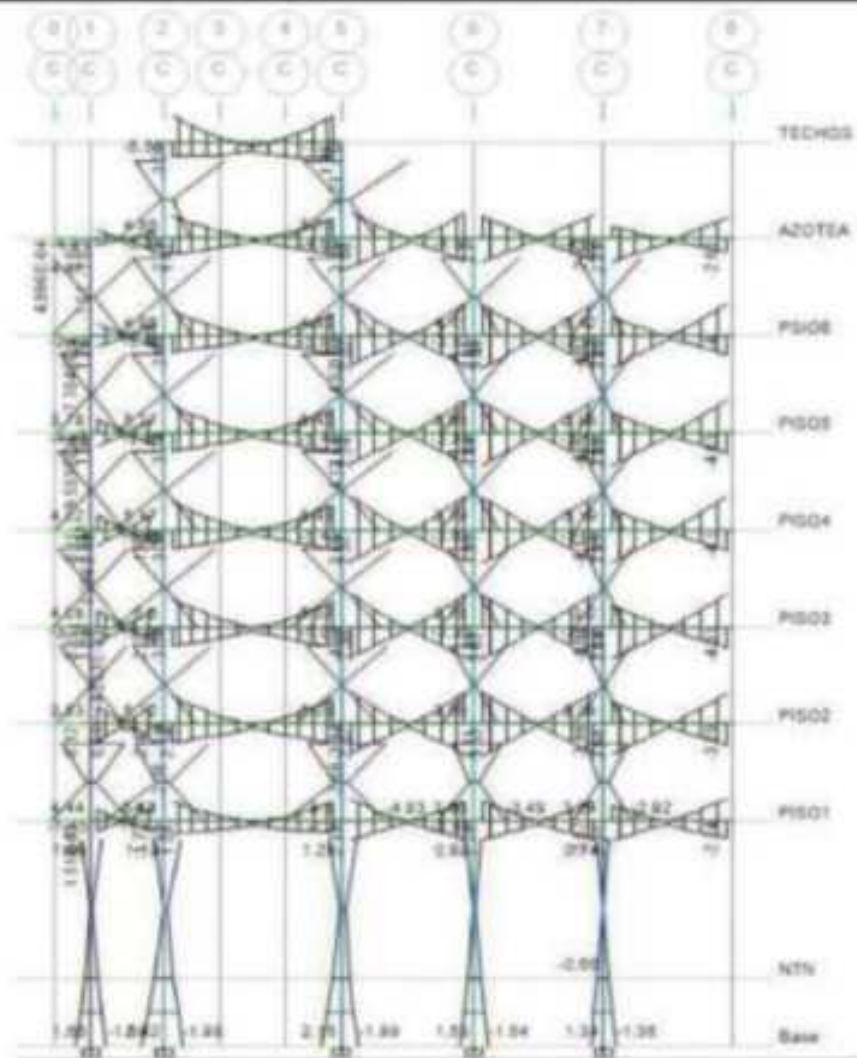
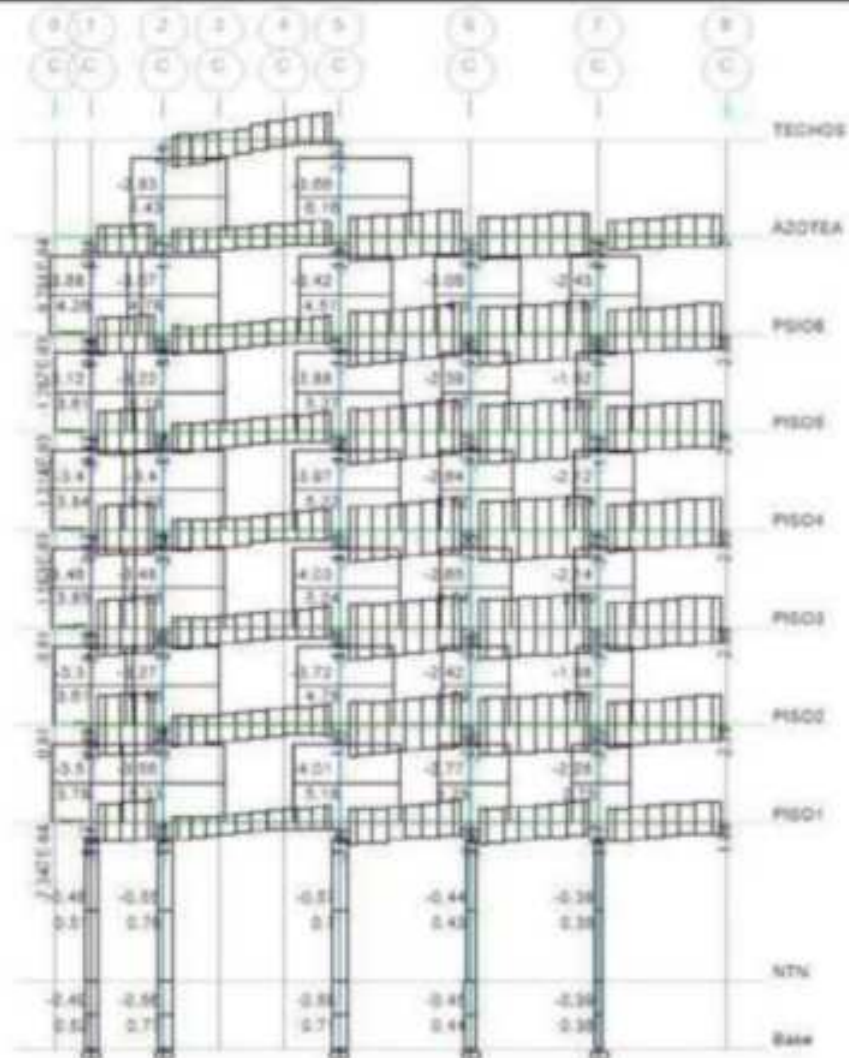


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE C-C



A large, dense grid of small, illegible text or data points, possibly a scan of a document or a large table. The grid consists of many columns and rows, with the text being too small to read. The overall appearance is that of a high-resolution scan of a document page.

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100																																																																																							
Population	12000000	12500000	13000000	13500000	14000000	14500000	15000000	15500000	16000000	16500000	17000000	17500000	18000000	18500000	19000000	19500000	20000000	20500000	21000000	21500000	22000000	22500000	23000000	23500000	24000000	24500000	25000000	25500000	26000000	26500000	27000000	27500000	28000000	28500000	29000000	29500000	30000000	30500000	31000000	31500000	32000000	32500000	33000000	33500000	34000000	34500000	35000000	35500000	36000000	36500000	37000000	37500000	38000000	38500000	39000000	39500000	40000000	40500000	41000000	41500000	42000000	42500000	43000000	43500000	44000000	44500000	45000000	45500000	46000000	46500000	47000000	47500000	48000000	48500000	49000000	49500000	50000000	50500000	51000000	51500000	52000000	52500000	53000000	53500000	54000000	54500000	55000000	55500000	56000000	56500000	57000000	57500000	58000000	58500000	59000000	59500000	60000000	60500000	61000000	61500000	62000000	62500000	63000000	63500000	64000000	64500000	65000000	65500000	66000000	66500000	67000000	67500000	68000000	68500000	69000000	69500000	70000000	70500000	71000000	71500000	72000000	72500000	73000000	73500000	74000000	74500000	75000000	75500000	76000000	76500000	77000000	77500000	78000000	78500000	79000000	79500000	80000000	80500000	81000000	81500000	82000000	82500000	83000000	83500000	84000000	84500000	85000000	85500000	86000000	86500000	87000000	87500000	88000000	88500000	89000000	89500000	90000000	90500000	91000000	91500000	92000000	92500000	93000000	93500000	94000000	94500000	95000000	95500000	96000000	96500000	97000000	97500000	98000000	98500000	99000000	99500000	100000000

A large grid of small, illegible text blocks, possibly representing a data table or a collection of micro-text elements. The grid is composed of many small rectangular cells, each containing a tiny, unreadable fragment of text. The overall appearance is that of a dense, repetitive pattern of small characters or symbols.

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
Population	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
...

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Population	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urban	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Rural	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Male	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Female	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0-14	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
15-64	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
65+	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Population	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urban	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Rural	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Male	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Female	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0-14	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
15-64	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
65+	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR EJE F-F

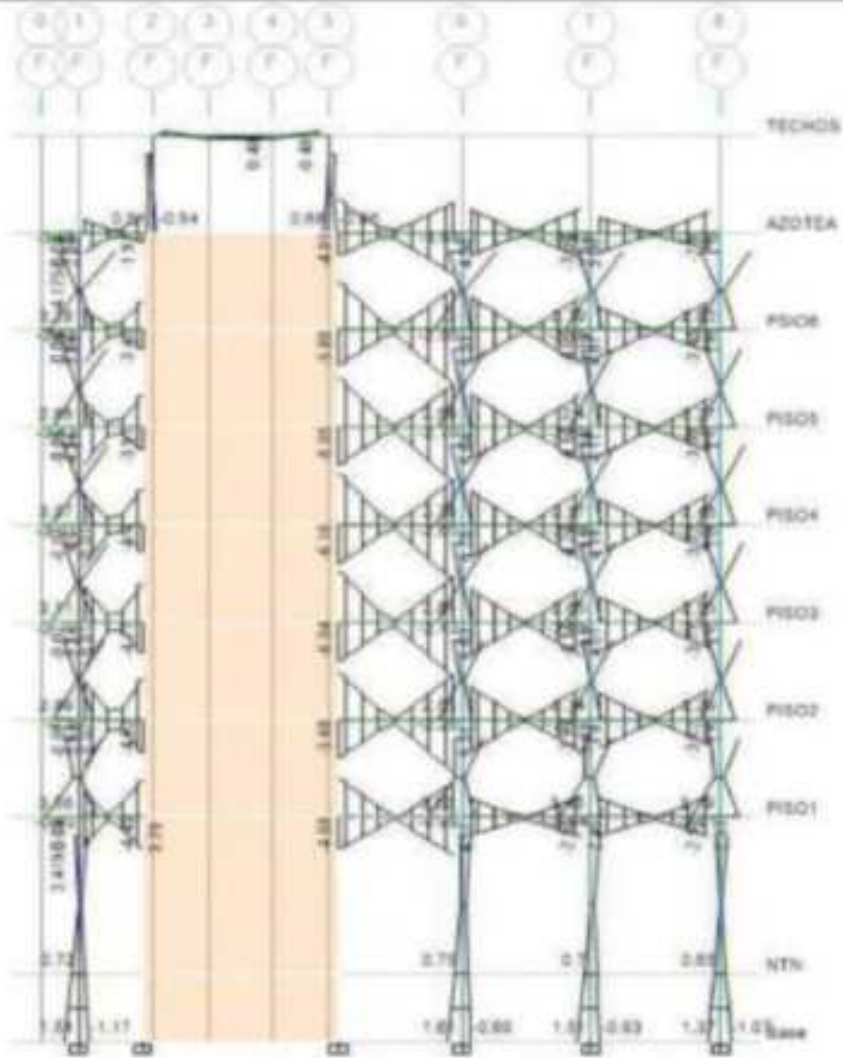
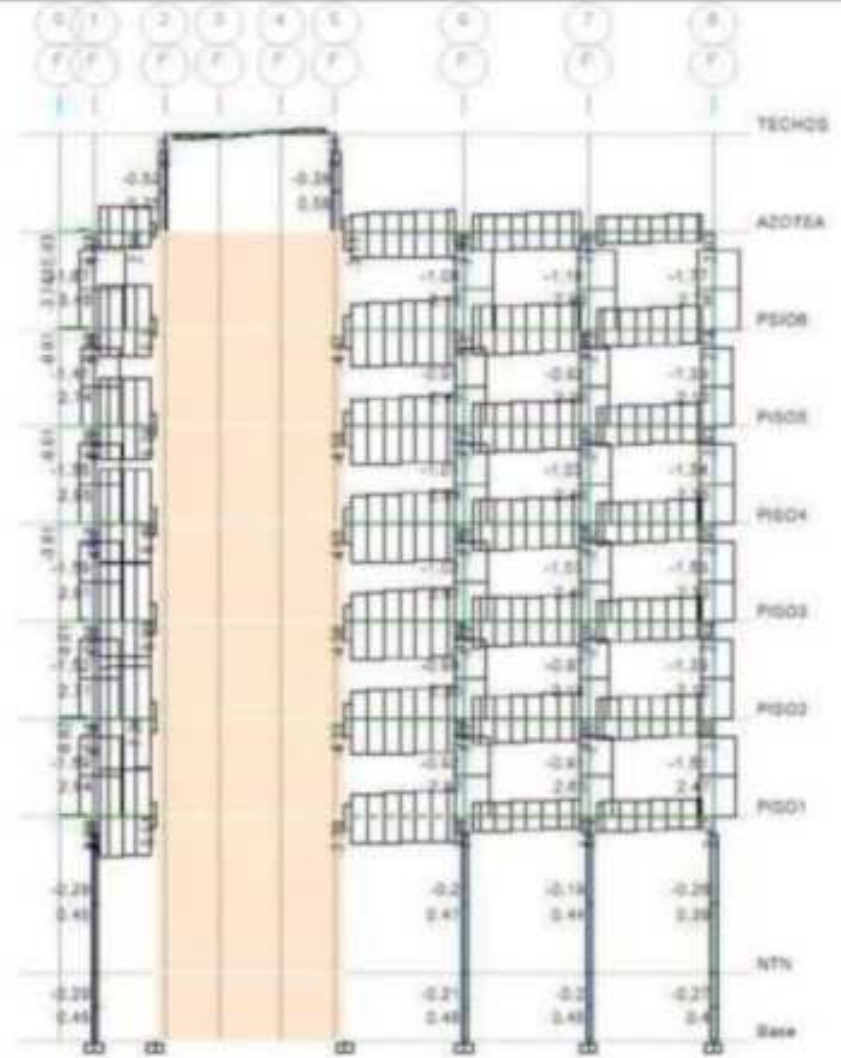


DIAGRAMA DE MOMENTO CORTANTE EJE F-F



DISEÑO A FUERZA CORTANTE VIGAS SECUNDARIAS PORTICO F-F

PISO	CUBO N. ALMORZA LES	LADO	VIGA "L"	V _u (ton) S	V _u (ton) A "V"	V _u (ton) R	T _u	V _u (ton) "C" de la zona (T _u)				V _u (ton) S	V _u (ton) A "V"	V _u (ton) R	L ₁ (m)	L ₂	ZONA DE COMPARTIMENTO A)		ZONA FUERA DE COMPARTIMENTO B)										
								1	2	3	4						5	6	7	8									
7	12.00	1.27	704-1	0.88	3.96	10.98	210	40	35	30.20	10.09	5.87	8.68	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.71	704-2	0.78	3.18	5.41	210	40	35	30.20	5.41	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	1.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	704-3	0.22	2.34	0.90	210	40	35	30.20	1.00	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	704-4	0.80	3.60	5.42	210	40	35	30.20	5.42	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	1.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
6	12.00	1.27	604-1	1.25	5.10	15.49	210	40	35	30.20	10.49	5.87	8.68	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	16.50	2.71	604-2	0.88	4.47	7.08	210	40	35	30.20	7.08	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	1.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	604-3	0.32	3.20	0.70	210	40	35	30.20	1.10	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	604-4	0.85	2.74	0.97	210	40	35	30.20	1.07	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
5	12.00	1.37	504-1	1.16	5.76	16.43	210	40	35	30.20	10.43	0.97	0.40	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	16.50	2.71	504-2	0.84	4.99	7.92	210	40	35	30.20	7.92	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	504-3	0.31	3.21	0.98	210	40	35	30.20	1.03	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	504-4	0.82	2.83	0.94	210	40	35	30.20	1.04	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
4	12.00	1.37	404-1	1.11	6.09	18.38	210	40	35	30.20	10.38	0.97	0.40	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	16.50	2.71	404-2	0.86	4.68	6.97	210	40	35	30.20	6.97	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	404-3	0.30	3.28	0.98	210	40	35	30.20	1.05	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	404-4	0.80	2.86	0.92	210	40	35	30.20	1.01	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
3	12.00	1.27	304-1	1.00	6.99	19.24	210	40	35	30.20	10.24	0.97	0.40	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	16.50	2.71	304-2	0.81	4.96	6.99	210	40	35	30.20	6.99	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	304-3	0.28	3.19	0.97	210	40	35	30.20	1.07	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	304-4	0.88	2.94	0.48	210	40	35	30.20	1.05	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
2	12.00	1.27	204-1	0.87	7.38	19.11	210	40	35	30.20	10.11	0.97	0.40	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	16.50	2.71	204-2	0.72	4.93	6.90	210	40	35	30.20	6.90	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	204-3	0.29	3.09	0.97	210	40	35	30.20	1.07	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	204-4	0.83	2.86	0.48	210	40	35	30.20	1.05	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
1	12.00	1.27	104-1	0.83	5.54	6.77	210	40	35	30.20	6.77	0.97	0.40	35	0.71	4.01	5.68	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.71	104-2	0.87	5.39	0.22	210	40	35	30.20	1.22	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.05	104-3	0.28	1.87	0.98	210	40	35	30.20	1.08	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00
	12.00	2.10	104-4	0.89	1.97	0.91	210	40	35	30.20	1.21	0.97	0.40	35	0.71	4.01	45	41.81	OK	90	1	⊗	3.00	8	⊗	10.00	16	⊗	20.00

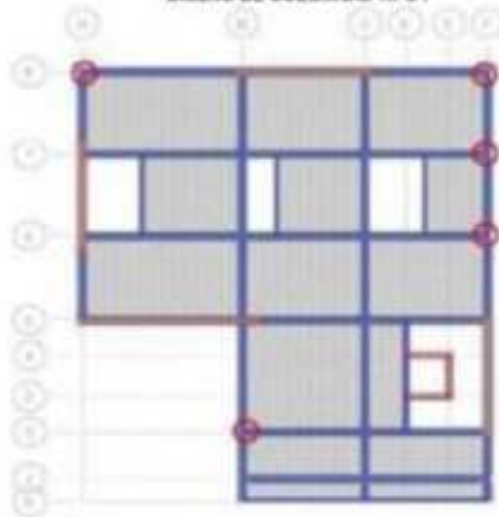
BIBLIOTHECA MUSEI HISTORICIS CIVITATIS

№	АВТОР	НАЗВАНИЕ	№	АВТОР	НАЗВАНИЕ	№	АВТОР	НАЗВАНИЕ	№	АВТОР	НАЗВАНИЕ	№	АВТОР	НАЗВАНИЕ	№	АВТОР	НАЗВАНИЕ
1			2			3			4			5			6		
4			7			10			13			16			19		
7			10			13			16			19			22		
10			13			16			19			22			25		
13			16			19			22			25			28		
16			19			22			25			28			31		
19			22			25			28			31			34		
22			25			28			31			34			37		
25			28			31			34			37			40		
28			31			34			37			40			43		
31			34			37			40			43			46		
34			37			40			43			46			49		
37			40			43			46			49			52		
40			43			46			49			52			55		
43			46			49			52			55			58		
46			49			52			55			58			61		
49			52			55			58			61			64		
52			55			58			61			64			67		
55			58			61			64			67			70		
58			61			64			67			70			73		
61			64			67			70			73			76		
64			67			70			73			76			79		
67			70			73			76			79			82		
70			73			76			79			82			85		
73			76			79			82			85			88		
76			79			82			85			88			91		
79			82			85			88			91			94		
82			85			88			91			94			97		
85			88			91			94			97			100		
88			91			94			97			100			103		
91			94			97			100			103			106		
94			97			100			103			106			109		
97			100			103			106			109			112		
100			103			106			109			112			115		
103			106			109			112			115			118		
106			109			112			115			118			121		
109			112			115			118			121			124		
112			115			118			121			124			127		
115			118			121			124			127			130		
118			121			124			127			130			133		
121			124			127			130			133			136		
124			127			130			133			136			139		
127			130			133			136			139			142		
130			133			136			139			142			145		
133			136			139			142			145			148		
136			139			142			145			148			151		
139			142			145			148			151			154		
142			145			148			151			154			157		
145			148			151			154			157			160		
148			151			154			157			160			163		
151			154			157			160			163			166		
154			157			160			163			166			169		
157			160			163			166			169			172		
160			163			166			169			172			175		
163			166			169			172			175			178		
166			169			172			175			178			181		
169			172			175			178			181			184		
172			175			178			181			184			187		
175			178			181			184			187			190		
178			181			184			187			190			193		
181			184			187			190			193			196		
184			187			190			193			196			199		
187			190			193			196			199			202		
190			193			196			199			202			205		
193			196			199			202			205			208		
196			199			202			205			208			211		
199			202			205			208			211			214		
202			205			208			211			214			217		
205			208			211			214			217			220		
208			211			214			217			220			223		
211			214			217			220			223			226		
214			217			220			223			226			229		
217			220			223			226			229			232		
220			223			226			229			232			235		
223			226			229			232			235			238		
226			229			232			235			238			241		
229			232			235			238			241			244		
232			235			238			241			244			247		
235			238			241			244			247			250		
238			241			244			247			250			253		
241			244			247			250			253			256		
244			247			250			253			256			259		
247			250			253			256			259			262		
250			253			256			259			262			265		
253			256			259			262			265			268		
256			259			262			265			268			271		
259			262			265			268			271			274		
262			265			268			271			274			277		
265			268			271			274			277			280		
268			271			274			277			280			283		
271			274			277			280			283			286		
274			277			280			283			286			289		
277			280			283			286			289			292		
280			283			286			289			292			295		
283			286			289			292			295			298		
286			289			292			295			298			301		
289			292			295			298			301			304		
292			295			298			301			304			307		
295			298			301			304			307			310		
298			301			304			307			310			313		
301			304			307			310			313			316		
304			307			310			313			316			319		
307			310			313			316			319			322		
310			313			316			319			322			325		
313			316			319			322			325			328		
316			319			322			325			328			331		
319			322			325			328			331			334		
322			325			328			331			334			337		
325			328			331			334			337			340		
328			331			334			337			340			343		
331			334			337			340			343			346		
334			337			340			343			346			349		
337			340			343			346			349			352		
340			343			346			349			352			355		
343			346			349			352			355			358		
346			349			352			355			358			361		
349			352			355			358			361			364		
352			355			358			361			364			367		
355			358			361			364			367			370		
358			361			364			367			370			373		
361			364			367			370			373			376		
364			367			370			373			376					

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050		
...

Date		Description		Amount	
Day	Month	Particulars	To	By	Balance
1	1	By Balance b/d		1000	1000
2	1	To Cash	500		1500
3	1	To Cash	500		2000
4	1	To Cash	500		2500
5	1	To Cash	500		3000
6	1	To Cash	500		3500
7	1	To Cash	500		4000
8	1	To Cash	500		4500
9	1	To Cash	500		5000
10	1	To Cash	500		5500
11	1	To Cash	500		6000
12	1	To Cash	500		6500
13	1	To Cash	500		7000
14	1	To Cash	500		7500
15	1	To Cash	500		8000
16	1	To Cash	500		8500
17	1	To Cash	500		9000
18	1	To Cash	500		9500
19	1	To Cash	500		10000
20	1	To Cash	500		10500
21	1	To Cash	500		11000
22	1	To Cash	500		11500
23	1	To Cash	500		12000
24	1	To Cash	500		12500
25	1	To Cash	500		13000
26	1	To Cash	500		13500
27	1	To Cash	500		14000
28	1	To Cash	500		14500
29	1	To Cash	500		15000
30	1	To Cash	500		15500
31	1	To Cash	500		16000
32	1	To Cash	500		16500
33	1	To Cash	500		17000
34	1	To Cash	500		17500
35	1	To Cash	500		18000
36	1	To Cash	500		18500
37	1	To Cash	500		19000
38	1	To Cash	500		19500
39	1	To Cash	500		20000
40	1	To Cash	500		20500
41	1	To Cash	500		21000
42	1	To Cash	500		21500
43	1	To Cash	500		22000
44	1	To Cash	500		22500
45	1	To Cash	500		23000
46	1	To Cash	500		23500
47	1	To Cash	500		24000
48	1	To Cash	500		24500
49	1	To Cash	500		25000
50	1	To Cash	500		25500
51	1	To Cash	500		26000
52	1	To Cash	500		26500
53	1	To Cash	500		27000
54	1	To Cash	500		27500
55	1	To Cash	500		28000
56	1	To Cash	500		28500
57	1	To Cash	500		29000
58	1	To Cash	500		29500
59	1	To Cash	500		30000
60	1	To Cash	500		30500
61	1	To Cash	500		31000
62	1	To Cash	500		31500
63	1	To Cash	500		32000
64	1	To Cash	500		32500
65	1	To Cash	500		33000
66	1	To Cash	500		33500
67	1	To Cash	500		34000
68	1	To Cash	500		34500
69	1	To Cash	500		35000
70	1	To Cash	500		35500
71	1	To Cash	500		36000
72	1	To Cash	500		36500
73	1	To Cash	500		37000
74	1	To Cash	500		37500
75	1	To Cash	500		38000
76	1	To Cash	500		38500
77	1	To Cash	500		39000
78	1	To Cash	500		39500
79	1	To Cash	500		40000
80	1	To Cash	500		40500
81	1	To Cash	500		41000
82	1	To Cash	500		41500
83	1	To Cash	500		42000
84	1	To Cash	500		42500
85	1	To Cash	500		43000
86	1	To Cash	500		43500
87	1	To Cash	500		44000
88	1	To Cash	500		44500
89	1	To Cash	500		45000
90	1	To Cash	500		45500
91	1	To Cash	500		46000
92	1	To Cash	500		46500
93	1	To Cash	500		47000
94	1	To Cash	500		47500
95	1	To Cash	500		48000
96	1	To Cash	500		48500
97	1	To Cash	500		49000
98	1	To Cash	500		49500
99	1	To Cash	500		50000
100	1	To Cash	500		50500

DISEÑO DE COLUMNAS TIPO I



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa:

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-27.73	-0.18	-0.04	0.00	-0.07	-0.33
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-32.77	-0.06	-0.23	-0.08	-0.63	-1.00
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-25.12	-0.21	-0.60	-0.02	-2.13	-0.53
	1.00CM + 0.90SX	-16.66	-0.43	-0.20	-0.08	-0.54	-1.66
	1.00CM + 0.90SY	-11.77	-0.12	-0.52	-0.02	-1.88	-0.34
2do Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-24.06	-1.39	-0.30	0.00	-0.37	-1.70
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-29.07	-3.11	-1.86	-0.14	-2.15	-3.95
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-21.32	-1.45	-3.44	-0.04	-4.20	-1.78
	1.00CM + 0.90SX	-16.82	-2.23	-1.55	-0.12	-1.78	-2.66
	1.00CM + 0.90SY	-9.85	-0.73	-2.97	-0.04	-3.63	-0.91
3er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-20.46	-1.00	-0.20	0.00	-0.21	-0.98
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-24.46	-2.68	-1.66	-0.15	-1.70	-2.88
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-18.44	-1.17	-2.96	-0.05	-3.22	-1.19
	1.00CM + 0.90SX	-14.19	-2.00	-1.41	-0.13	-1.44	-2.20
	1.00CM + 0.90SY	-8.75	-0.64	-2.60	-0.04	-2.81	-0.68
4to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-17.01	-1.13	-0.21	0.00	-0.22	-1.18
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-20.10	-2.89	-1.79	-0.15	-1.87	-3.10
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-16.48	-1.32	-2.94	-0.05	-3.14	-1.40
	1.00CM + 0.90SX	-11.67	-2.14	-1.53	-0.14	-1.59	-2.31
	1.00CM + 0.90SY	-6.42	-0.72	-2.56	-0.04	-2.73	-0.77
5to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-13.66	-1.07	-0.18	0.00	-0.20	-1.12
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-15.79	-2.81	-1.77	-0.15	-1.84	-2.93
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-14.27	-1.30	-2.67	-0.04	-3.78	-1.37
	1.00CM + 0.90SX	-9.19	-2.10	-1.52	-0.13	-1.58	-2.18
	1.00CM + 0.90SY	-7.82	-0.74	-2.33	-0.04	-2.42	-0.78
6to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-10.42	-1.25	-0.28	0.00	-0.26	-1.25
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-11.88	-2.86	-1.75	-0.14	-1.81	-2.89
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-11.73	-1.47	-2.58	-0.04	-2.58	-1.49
	1.00CM + 0.90SX	-6.95	-2.06	-1.46	-0.13	-1.52	-2.06
	1.00CM + 0.90SY	-6.90	-0.81	-2.21	-0.04	-2.22	-0.83
7mo Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-7.34	-0.51	0.10	0.00	-0.02	-0.79
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-7.79	-2.26	-1.77	-0.13	-1.81	-2.40
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-8.92	-0.91	-1.81	-0.04	-1.87	-1.11
	1.00CM + 0.90SX	-4.66	-1.85	-1.64	-0.12	-1.62	-1.66
	1.00CM + 0.90SY	-5.66	-0.64	-1.67	-0.03	-1.67	-0.70

I. DISEÑO POR FLEXOCOMPRESIÓN.

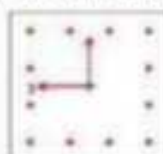
Diseño para todos los niveles

b	=	45.00 cm	rec	=	4.00 cm
h	=	45.00 cm	f'c	=	210.00 Kg/cm ²
Pu	=	32.77 Tn	fy	=	4200.00 Kg/cm ²
Mux	=	1.99 Tn-m	φest	=	38 °
Muy	=	2.13 Tn-m	φb	=	58 °

Para diseñar las columnas por flexocompresión se construyó un diagrama de interacción para cada dirección. El diagrama de interacción se obtiene en base a las dimensiones de la sección transversal y a la cantidad y distribución de aceros de refuerzo vertical colocado.

Para un refuerzo 12Ø5/8" repartidos en 4 capas, tal como se observa en la siguiente sección:

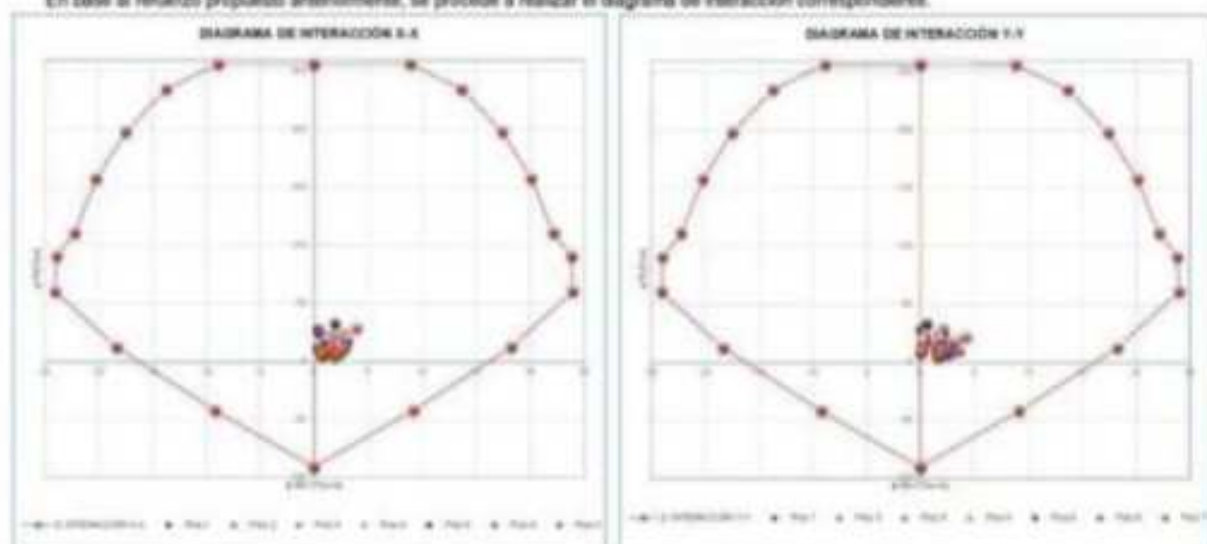
tra SECCIÓN DE COLUMNA PROPUESTA Y CALCULADA.



As	=	23.88
p _{min}	=	1.00%
p _{asum}	=	1.13%
p _{max}	=	4.00%

DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA COLUMNA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por Pu y Mu, están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño adecuado de la columna TIPO I por flexocompresión.

Nota. El diseño presentado corresponde al requerido para las cargas y momentos de la estructura, se puede observar que en los pisos inferiores se encuentran las mayores cargas lo cual conlleva a un mayor refuerzo, mientras que en los niveles superiores las cargas disminuyen, por lo cual se ha variado el diseño de la columna, disminuyendo la cuantía de acero progresivamente, pero siempre cumpliendo con el mínimo valor requerido de p_{min} = 1%.

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Datos:

V_{ux}	3.44 Tn	$D = \text{Long. } > \text{ de Columna}$	45.00 cm
F'_{cx}	210.00 Kg/cm ²	$b = \text{Long. } < \text{ de Columna}$	45.00 cm
F_y	4200.00 Kg/cm ²	$L = \text{Altura de Columna}$	2.10 m
ϕ_s	0.75 Adm.	$rc = \text{Recubrimiento}$	4.00 cm

$\phi_{Col} = \phi_{5/8" \text{ N}^\circ 5}$ $A\phi = 1.99 \text{ cm}^2$ $\phi_b = 1.59 \text{ cm}$

A) Diseño por Confinamiento

Cálculo de la longitud de confinamiento

$D =$	0.45 m
$L_n / 6 =$	0.35 m
Mayor Dim. (a,b)	0.45 m
0.45m	0.45 m
$\bullet Lo =$	0.50 m

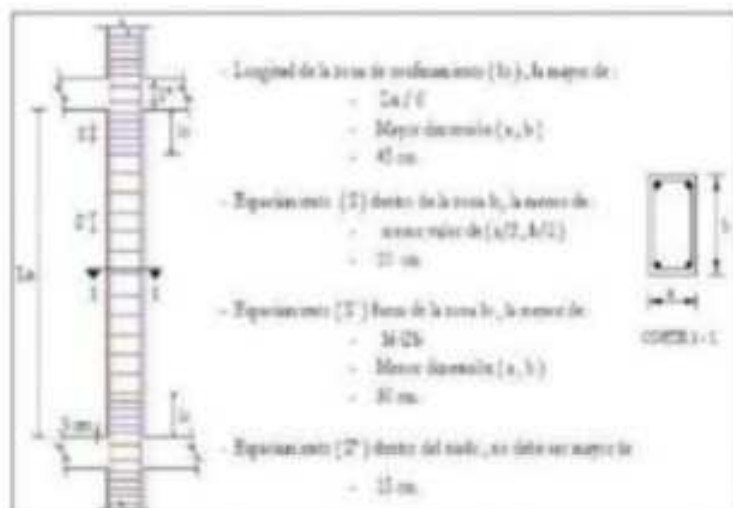
Cálculo del espaciado (s)

$D/4 =$	0.11 m
$\phi_b/2 =$	0.10 m
$s/5 < a/2 =$	0.23 m
$< b/2 =$	0.23 m
0.10m	0.10 m
$\bullet s =$	0.10 m

Usar: $\phi_{5/8" \text{ N}^\circ 5}$

$A\phi = 1.99 \text{ cm}^2$

$\phi_b = 1.59 \text{ cm}$



Cálculo del acero de refuerzo

S, en la dirección de la longitud menor

$$A_{shz} = 0.30 S' h_c ((A_g / A_{ch}) - 1) T' c / f_y$$

$$0.09 S' h_c T' c / f_y$$

Considerando estribos de ϕ :

Usar: $\phi_{3/8" \text{ N}^\circ 3}$

$A\phi = 0.71 \text{ cm}^2$

$\phi_b = 0.95 \text{ cm}$

$S \phi =$

9.54 cm

En la Dirección de Longitud Menor:

$$h_c = h - (2rc + \phi_b(\text{estribos}))$$

36.05 cm

$$A_{ch} = (D - 2rc) \cdot (b - 2rc)$$

1269.00 cm²

$$A_{shz} = 0.30 S' h_c ((A_g / A_{ch}) - 1) T' c / f_y$$

2.47 cm²

$$0.09 S' h_c T' c / f_y$$

1.55 cm²

$A_{sh} \text{ (mayor)}$

2.47 cm²

n° de barras

$$A_{sh} / A\phi$$

3.48

Usar:

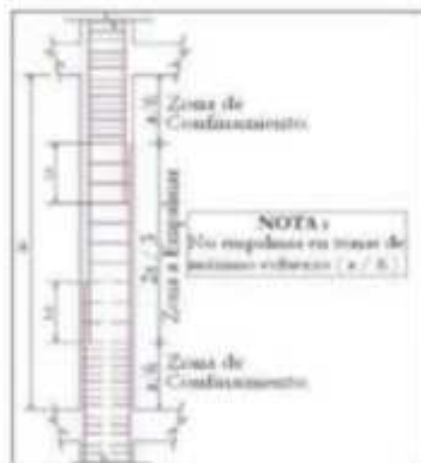
5

$$A_{sh} \text{ (requerido)} = n \cdot A\phi$$

3.55 cm²

Considerar refuerzo Transversal

4 $\phi_{3/8}$



En la Dirección de Longitud Mayor:

$b_c = h - 2 \cdot c = 40 - 2 \cdot (20) = 0$	36.05 cm
Área $(D - 2c) \cdot (b - 2c)$	1369.00 cm ²
$0.30 \cdot 0.5 \cdot h \cdot c \cdot (A_g / A_{ch}) - 1/4 \cdot c \cdot f_y$	2.47 cm ²
Área $0.08 \cdot 0.5 \cdot h \cdot c \cdot f_y$	1.55 cm ²
Área (mayor)	2.47 cm ²
n° de barras	
Área A _s	3.48
Usar:	4
Área (requerido) = 1/4 A _s	2.64 cm ²
Considerar refuerzo Transversal	4 Φ 3/8

B) Diseño por Cortante

Fuerza Cortante de Diseño	
$V_u =$	3.44 Tn
Verificación de la Resistencia al Corte	
$d = 0.9 \cdot (c + \text{nest} + d/2) =$	36.36 cm
$V_c = 0.53 \cdot f' \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	13.57 Tn
$V_s = (A_v \cdot f_y) / s$	
$V_u \leq V_c$ Transversal	61.35 Tn
$V_u \leq V_c$ Longitudinal	49.06 Tn
$V_u \leq 2.1 \cdot f' \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	53.76 Tn
$\Phi V_u = \Phi (V_c + V_s)$	56.18 Tn
$\Phi V_u > V_u$	OK

C) Zona Intermedia

Calculo de Espaciamiento (S)	
$b/2$	0.23 m
$S \leq 16 \cdot \Phi$	0.25 m
0.30 m	0.30 m
S =	0.20 m

Verificación de la Resistencia al Corte

$V_c = 0.53 \cdot f' \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	13.57 Tn
$V_s = (A_v \cdot f_y) / s$	53.76 Tn
$\Phi V_u = \Phi (V_c + V_s)$	50.49 Tn
$\Phi V_u = V_u$	OK

D) Zona de Empalme

Longitud de Empalme	
$L_e = (0.013 \cdot f_y \cdot 3.6) \cdot \Phi$	49.65 cm

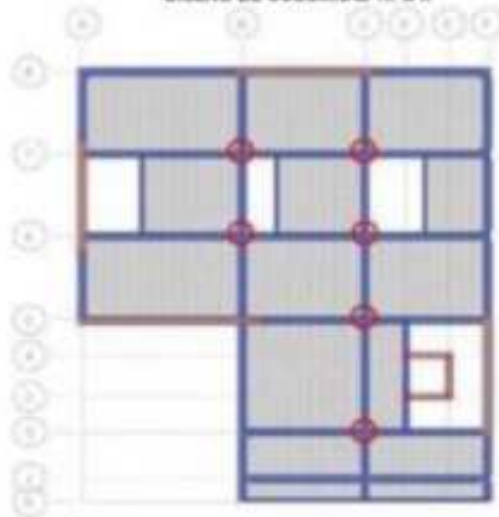
Calculo del espaciamiento (S)

$S \leq d/4$	0.11 m
0.10 m	0.10 m
S =	0.10 m

RESUMEN:

Φ 3/8 1 @ 0.08 5 @ 0.10 m R10 @ 0.20 m

DISEÑO DE COLUMNAS TIPO II



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa:

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-36.76	0.13	-0.05	0.00	-0.10	0.27
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-35.26	-0.98	-0.13	-0.08	-0.30	-1.66
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-37.00	-0.07	-0.62	-0.02	-2.14	-0.24
	1.00CM + 0.90SX	-17.39	-0.56	-0.09	-0.06	-0.28	-1.90
	1.00CM + 0.90SY	-18.95	-0.12	-0.54	-0.02	-1.89	-0.33
2do Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-31.03	1.18	-0.44	0.00	-0.33	1.26
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-29.86	-3.43	-0.84	-0.14	-1.01	-4.18
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-32.05	-0.50	-3.72	-0.04	-4.49	-0.57
	1.00CM + 0.90SX	-14.90	-3.56	-0.56	-0.12	-0.70	-4.33
	1.00CM + 0.90SY	-16.87	-0.93	-3.17	-0.04	-3.83	-1.08
3er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-25.66	1.04	-0.31	0.00	-0.32	1.05
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-24.97	-3.17	-0.70	-0.15	-0.75	-3.42
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-26.18	-0.54	-3.29	-0.05	-3.56	-0.80
	1.00CM + 0.90SX	-12.64	-3.27	-0.51	-0.13	-0.55	-3.50
	1.00CM + 0.90SY	-15.53	-0.91	-2.84	-0.04	-3.06	-0.96
4to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-20.97	1.20	-0.33	0.00	-0.35	1.26
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-20.29	-3.34	-0.72	-0.15	-0.77	-3.57
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-24.01	-0.54	-3.24	-0.05	-3.45	-0.59
	1.00CM + 0.90SX	-10.50	-3.48	-0.52	-0.14	-0.58	-3.72
	1.00CM + 0.90SY	-13.84	-0.97	-2.79	-0.04	-2.97	-1.03
5to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-16.32	1.24	-0.31	0.00	-0.33	1.30
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-15.91	-3.23	-0.67	-0.15	-0.72	-3.36
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-19.73	-0.51	-3.96	-0.04	-3.09	-0.55
	1.00CM + 0.90SX	-8.52	-3.40	-0.49	-0.13	-0.52	-3.56
	1.00CM + 0.90SY	-11.96	-0.95	-2.55	-0.04	-2.66	-1.01
6to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-11.92	1.37	-0.42	0.00	-0.41	1.42
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-11.82	-2.95	-0.77	-0.14	-0.77	-3.07
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-15.40	-0.38	-3.87	-0.04	-2.89	-0.43
	1.00CM + 0.90SX	-6.74	-3.21	-0.54	-0.13	-0.54	-3.33
	1.00CM + 0.90SY	-9.96	-0.90	-2.42	-0.04	-2.45	-0.96
7mo Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-5.77	1.95	-1.74	0.00	-1.26	1.54
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-5.96	-2.30	-2.13	-0.06	-1.98	-2.34
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-8.04	-0.29	-3.91	-0.14	-3.68	-0.56
	1.00CM + 0.90SX	-3.81	-2.80	-1.41	-0.06	-1.43	-2.67
	1.00CM + 0.90SY	-5.67	-0.99	-3.01	-0.12	-2.95	-1.07

I. DISEÑO POR FLEXOCOMPRESIÓN.

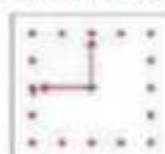
Diseño para todos los niveles

b	=	45.00 cm	rec	=	4.00 cm
h	=	45.00 cm	f'c	=	210.00 Kg/cm ²
Pu	=	37.00 Tn	fy	=	4200.00 Kg/cm ²
Mux	=	1.98 Tn-m	φest	=	38 °
Muy	=	2.14 Tn-m	φb	=	58 °

Para diseñar las columnas por flexocompresión se construyó un diagrama de interacción para cada dirección. El diagrama de interacción se obtiene en base a las dimensiones de la sección transversal y a la cantidad y distribución de aceros de refuerzo vertical colocado.

Para un refuerzo 10Ø5/8" repartidos en 4 capas, tal como se observa en la siguiente sección:

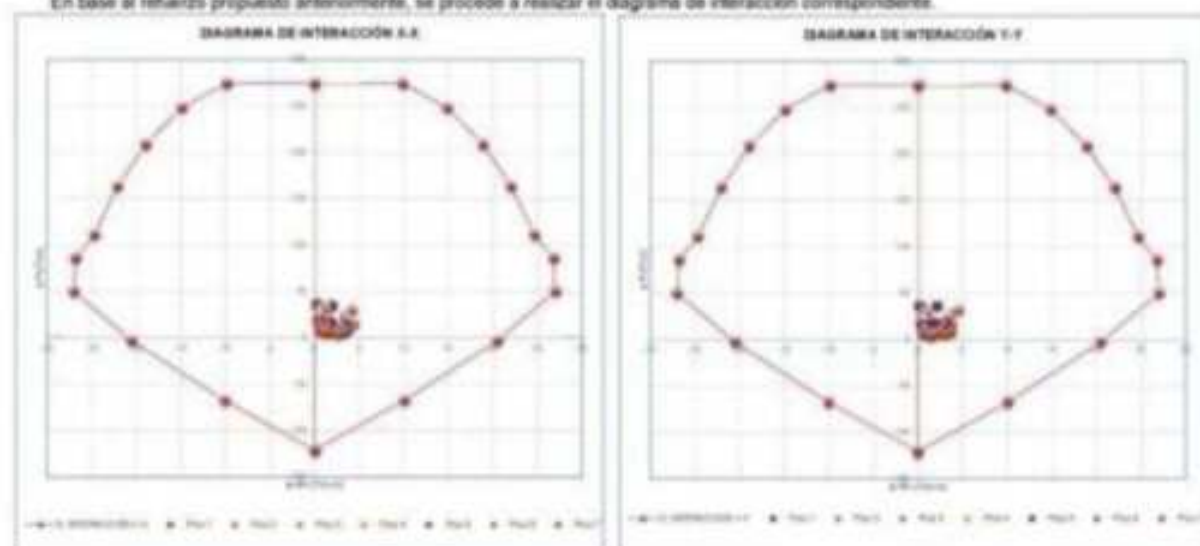
Sección de columna propuesta y calculada.



As	=	31.84
ρ _{min}	=	1.00%
ρ _{asum}	=	1.37%
ρ _{max}	=	4.00%

DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA COLUMNA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS. - En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por Pu y Mu, están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño adecuado de la columna TIPO II por flexocompresión.

Nota. El diseño presentado corresponde al requerido para las cargas y momentos de la estructura, se puede observar que en los pisos inferiores se encuentran las mayores cargas lo cual conlleva a un mayor refuerzo, mientras que en los niveles superiores las cargas disminuyen, por lo cual se ha variado el diseño de la columna, disminuyendo la cuantía de acero progresivamente, pero siempre cumpliendo con el mínimo valor requerido de ρ_{min} = 1%.

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Datos:

V_{ux}	3.91 Tn	$D = \text{Long. } > \text{ de Columna}$	45.00 cm
F'_{cx}	210.00 Kg/cm ²	$b = \text{Long. } < \text{ de Columna}$	45.00 cm
F_y	4200.00 Kg/cm ²	$L_n = \text{Altura de Columna}$	2.10 m
ϕ_c	0.75 Adm.	$rc = \text{Recubrimiento}$	4.00 cm

$\phi_{col} = \phi_{5/8" \text{ N}^\circ 5}$ $A_{\phi} = 1.99 \text{ cm}^2$ $\phi_b = 1.59 \text{ cm}$

A) Diseño por Confinamiento

Cálculo de la longitud de confinamiento

$D =$	0.45 m
$L_n / 6 =$	0.35 m
Mayor Dim. (a,b)	0.45 m
$0.45m$	0.45 m
$L_o =$	0.50 m

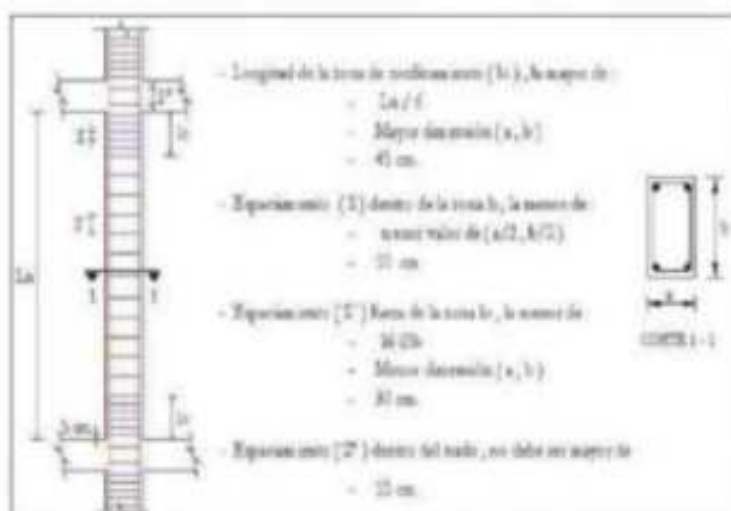
Cálculo del espaciado (s)

$D/4 =$	0.11 m
$\phi_b =$	0.10 m
$s \leq < a/2 =$	0.23 m
$< b/2 =$	0.23 m
$0.10m$	0.10 m
$s =$	0.10 m

Usar: $\phi_{3/4" \text{ N}^\circ 5}$

$A_{\phi} = 1.99 \text{ cm}^2$

$\phi_b = 1.59 \text{ cm}$



Cálculo del acero de refuerzo

S, en la dirección de la longitud menor

$$A_{sh} = 0.30 S' h_c ((A_g / A_{ch}) - 1) T' c / f_y$$

$$0.09 S' h_c T' c / f_y$$

Considerando estribos de ϕ :

Usar: $\phi_{3/8" \text{ N}^\circ 3}$

$A_{\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$

$\phi_b = 0.95 \text{ cm}$

$S_{\phi} =$

9.54 cm

En la Dirección de Longitud Menor:

$$h_c = h - (2 \cdot rc + \phi_b(\text{estribos}))$$

36.05 cm

$$A_{ch} = (D - 2rc) \cdot (b - 2rc)$$

1269.00 cm²

$$A_{sh} = 0.30 S' h_c ((A_g / A_{ch}) - 1) T' c / f_y$$

2.47 cm²

$$0.09 S' h_c T' c / f_y$$

1.55 cm²

$A_{sh}(\text{mayor})$

2.47 cm²

n° de barras

A_{sh} / A_{ϕ}

3.48

Usar:

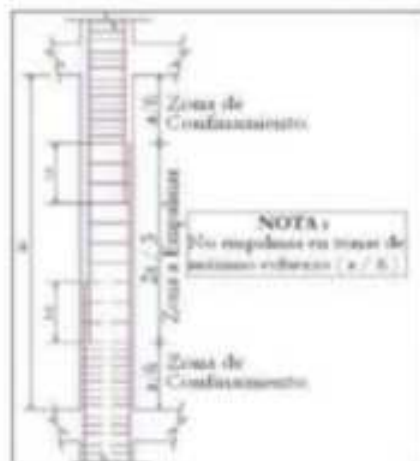
5

$A_{sh}(\text{requerido}) = n \cdot A_{\phi}$

3.55 cm²

Considerar refuerzo Transversal

4 $\phi_{3/8}$



En la Dirección de Longitud Mayor:

$b_c = h - 2c = 40 - 2(8) = 24$ cm	36.05 cm
Área $(D - 2c) \times (b - 2c)$	1369.00 cm ²
$0.30 \times 0.5 \times h^2 \times (A_g / A_{ch}) - 1/4 \times c \times y$	2.47 cm ²
Área $0.08 \times 0.5 \times h^2 \times c \times y$	1.55 cm ²
Área (mayor)	2.47 cm ²
n° de barras	
Área A _s	3.48
Usar:	4
Área (requerido) = 1/4 A _s	2.64 cm ²
Considerar refuerzo Transversal	4 Φ 3/8

B) Diseño por Cortante

Fuerza Cortante de Diseño	
$V_u =$	3.91 Tn
Verificación de la Resistencia al Corte	
$d = 0.9 \times (h_{\text{neto}} + d_b/2) =$	36.35 cm
$V_c = 0.53 \times f'_c \times 0.5 \times b \times d$	13.57 Tn
$V_s = (A_v \times f_y) / s$	
$V_u < V_c$ Transversal	61.35 Tn
$V_u < V_c$ Longitudinal	49.08 Tn
$V_u < 2.1 \times f'_c \times 0.5 \times b \times d$	53.76 Tn
$\Phi V_u = \Phi (V_c + V_s)$	58.18 Tn
$\Phi V_u > V_u$	OK

C) Zona Intermedia

Calculo de Espaciamiento (S)	
$b/2$	0.23 m
$S \leq 16 \Phi b$	0.25 m
0.30 m	0.30 m
S =	0.20 m

Verificación de la Resistencia al Corte

$V_c = 0.53 \times f'_c \times 0.5 \times b \times d$	13.57 Tn
$V_s = (A_v \times f_y) / s$	53.76 Tn
$\Phi V_u = \Phi (V_c + V_s)$	50.49 Tn
$\Phi V_u > V_u$	OK

C) Zona de Empalme

Longitud de Empalme	
$L_e = 0.013 \times f_y \times 2.4 \times \Phi b$	49.65 cm

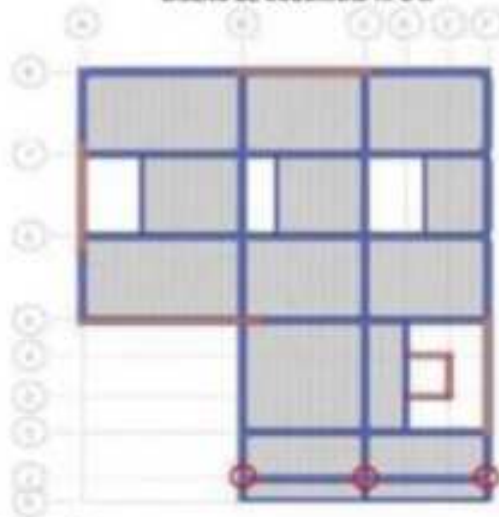
Calculo del espaciamiento (S)

$S \leq d/4$	0.11 m
0.10 m	0.10 m
S =	0.10 m

RESUMEN:

Φ 3/8 1 @ 0.08 5 @ 0.10 m Φ 3/8 5 @ 0.20 m

DISEÑO DE COLUMNAS TIPO III



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa:

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-17.573262	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.17
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-23.16	-0.43	-0.05	-0.03	-0.14	-1.47
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-32.77	-0.13	-0.19	-0.01	-0.86	-0.35
	1.00CM + 0.90SX	-13.96	-0.35	-0.04	-0.03	-0.13	-1.26
	1.00CM + 0.90SY	-22.61	-0.06	-0.16	-0.01	-0.60	-0.25
2do Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-15.43	-0.75	0.00	0.00	0.00	-0.90
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-20.39	-2.62	-0.41	-0.06	-0.45	-3.22
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-26.65	-0.96	-1.34	-0.02	-1.56	-1.15
	1.00CM + 0.90SX	-12.34	-2.05	-0.37	-0.05	-0.41	-2.53
	1.00CM + 0.90SY	-19.78	-0.56	-1.21	-0.02	-1.41	-0.67
3er Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-13.02	-0.56	-0.03	0.00	-0.03	-0.57
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-17.20	-3.36	-0.42	-0.06	-0.44	-2.52
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-23.01	-0.64	-1.18	-0.02	-1.29	-0.67
	1.00CM + 0.90SX	-10.45	-1.89	-0.37	-0.05	-0.39	-2.04
	1.00CM + 0.90SY	-15.66	-0.52	-1.05	-0.02	-1.15	-0.55
4to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-10.54	-0.65	-0.04	0.00	-0.04	-0.66
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-13.86	-2.52	-0.43	-0.06	-0.45	-2.70
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-17.67	-0.92	-1.09	-0.02	-1.16	-0.96
	1.00CM + 0.90SX	-8.44	-2.01	-0.36	-0.06	-0.39	-2.15
	1.00CM + 0.90SY	-11.87	-0.56	-0.96	-0.02	-1.03	-0.60
5to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-7.96	-0.66	-0.07	0.00	-0.07	-0.66
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-10.40	-3.52	-0.44	-0.06	-0.46	-2.61
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-12.59	-0.94	-0.96	-0.02	-1.00	-0.96
	1.00CM + 0.90SX	-6.37	-2.00	-0.36	-0.06	-0.39	-2.08
	1.00CM + 0.90SY	-8.34	-0.56	-0.84	-0.02	-0.96	-0.61
6to Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-5.27	-0.65	-0.08	0.00	-0.09	-0.66
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-6.67	-3.33	-0.43	-0.06	-0.45	-2.43
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-7.86	-0.91	-0.81	-0.02	-0.84	-0.67
	1.00CM + 0.90SX	-4.25	-1.63	-0.36	-0.05	-0.36	-1.60
	1.00CM + 0.90SY	-5.16	-0.55	-0.70	-0.01	-0.73	-0.56
7mo Nivel	1.4CM + 1.7CVT	-2.46	-0.77	-0.20	0.00	-0.16	-0.76
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SX	-3.26	-2.67	-0.53	-0.06	-0.52	-2.73
	1.25CM + 1.25 CVT + 1.00SY	-3.53	-1.12	-0.83	-0.02	-0.78	-1.10
	1.00CM + 0.90SX	-2.14	-3.31	-0.41	-0.05	-0.40	-2.17
	1.00CM + 0.90SY	-2.36	-0.73	-0.66	-0.01	-0.65	-0.70

I. DISEÑO POR FLEXOCOMPRESIÓN.

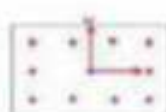
Diseño para todos los niveles

b	=	30.00 cm	rec	=	4.00 cm
h	=	45.00 cm	f'c	=	210.00 Kg/cm ²
Pu	=	32.77 Tn	fy	=	4200.00 Kg/cm ²
Mux	=	1.47 Tn-m	φest	=	38 °
Muy	=	0.86 Tn-m	φb	=	34 °

Para diseñar las columnas por flexocompresión se construyó un diagrama de interacción para cada dirección. El diagrama de interacción se obtiene en base a las dimensiones de la sección transversal y a la cantidad y distribución de aceros de refuerzo vertical colocado.

Para un refuerzo 8Ø3/4" repartidos en 4 capas, tal como se observa en la siguiente sección:

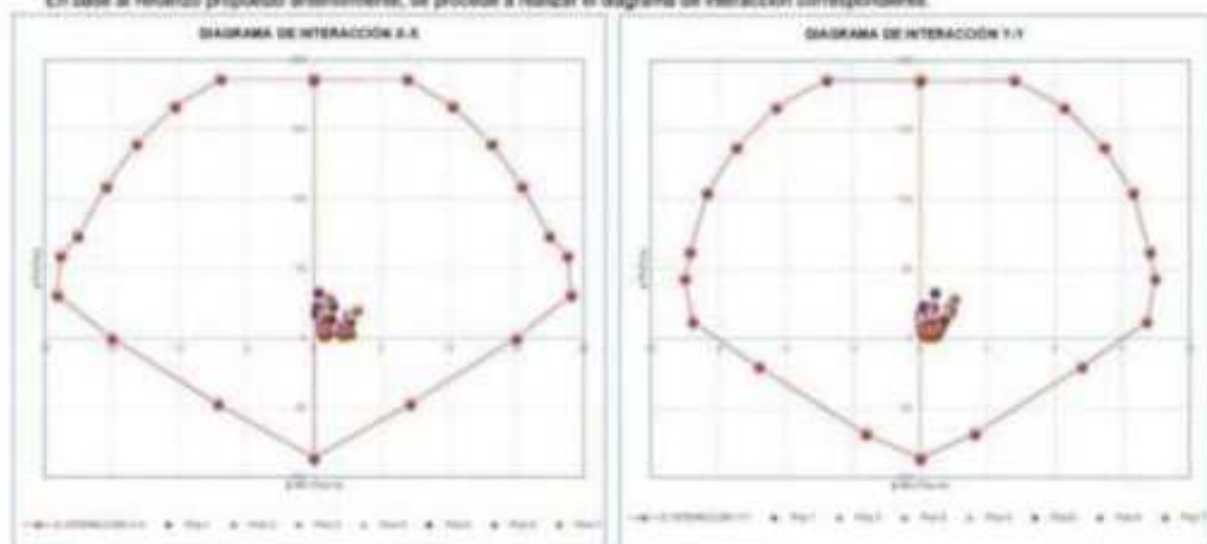
1ra SECCIÓN DE COLUMNA PROPUESTA Y CALCULADA.



As	=	26.40
ρ _{min}	=	1.00%
ρ _{asum}	=	2.10%
ρ _{max}	=	4.00%

DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA COLUMNA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por Pu y Mu, están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño adecuado de la columna **TIPO III** por flexocompresión.

Nota: El diseño presentado corresponde al requerido para las cargas y momentos de la estructura, se puede observar que en los pisos inferiores se encuentran las mayores cargas lo cual conlleva a un mayor refuerzo, mientras que en los niveles superiores las cargas disminuyen, por lo cual se ha variado el diseño de la columna, disminuyendo la cuantía de acero progresivamente, pero siempre cumpliendo con el mínimo valor requerido de ρ_{min} = 1%.

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Datos:

V_{ux}	2.87 Tn	D = Long. > de Columna	45.00 cm
F'_{cx}	210.00 Kg/cm ²	b = Long. < de Columna	30.00 cm
F_y	4200.00 Kg/cm ²	L_n = Altura de Columna	2.10 m
ϕ_c	0.75 Adm.	rc = Recubrimiento	4.00 cm

ϕ Col = ϕ 3/4" N° 5 A_B = 2.84 cm² ϕ_s = 1.91 cm

A) Diseño por Confinamiento

Cálculo de la longitud de confinamiento

D	0.45 m
$L_n/6$	0.35 m
Mayor Dim. (a,b)	0.45 m
0.45m	0.45 m
Lo =	0.80 m

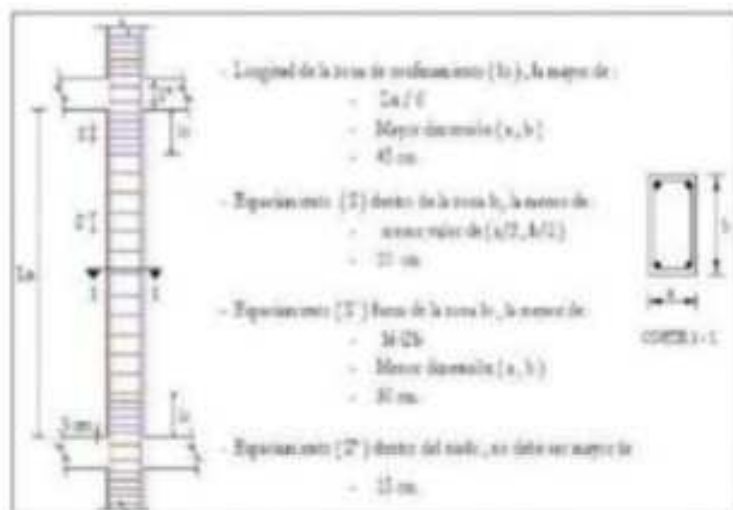
Cálculo del espaciado (s)

$D/4$	0.11 m
$\phi/6$	0.11 m
$s \leq < a/2 >$	0.15 m
$< b/2 >$	0.23 m
0.10m	0.10 m
s =	0.10 m

Usar: ϕ 3/4" N° 5

A_B = 2.84 cm²

ϕ_s = 1.91 cm



Cálculo del acero de refuerzo

S, en la dirección de la longitud menor

$$A_{shz} = 0.30 S' h_c ((A_g/A_{ch}) - 1) T' c / f_y$$

$$0.09 S' h_c T' c / f_y$$

Considerando estribos de ϕ :

Usar: ϕ 3/8" N° 3

A_B = 0.71 cm²

ϕ_s = 0.95 cm

$S @$

10.00 cm

En la Dirección de Longitud Menor:

$h_c = h - (2 \cdot rc + \phi_s(\text{estribos}))$

21.05 cm

$A_{ch} = (D - 2rc) \cdot (b - 2rc)$

814.00 cm²

$A_{shz} = 0.30 S' h_c ((A_g/A_{ch}) - 1) T' c / f_y$

2.08 cm²

$0.09 S' h_c T' c / f_y$

0.95 cm²

$A_{sh}(\text{mayor})$

2.08 cm²

n° de barras

A_{sh}/A_B

2.93

Usar:

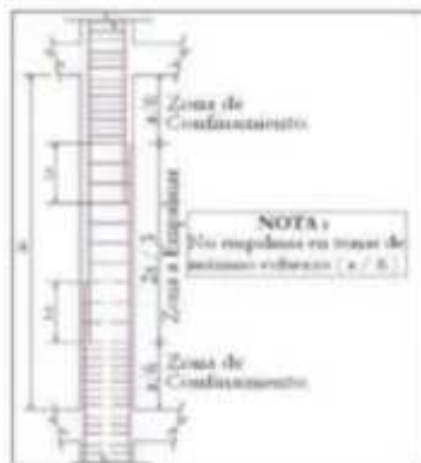
5

$A_{sh}(\text{requerido}) = n \cdot A_B$

3.55 cm²

Considerar refuerzo Transversal

4 ϕ 3/8



En la Dirección de Longitud Mayor:

$b_c = h - 2 \cdot c = 40 - 2 \cdot (20) = 0$	36.00 cm
$A_{c1} = (D - 2 \cdot c) \cdot (b - 2 \cdot c)$	814.00 cm ²
$0.30 \cdot f'_c \cdot h_c \cdot (A_g / A_{c1}) - 1 \cdot Y \cdot c / y$	3.56 cm ²
$A_{s1} = 0.08 \cdot f'_c \cdot Y \cdot c / y$	1.62 cm ²
Ash (mayor)	3.56 cm ²
n° de barras	
Ash A \emptyset	5.02
Usar:	4
Ash (requerido) = 1/4 A \emptyset	2.84 cm ²
Considerar refuerzo Transversal	4 \emptyset 3/8

B) Diseño por Cortante

Fuerza Cortante de Diseño	
$V_u =$	2.87 Tn
Verificación de la Resistencia al Corte	
$d = D - (c + nest) + (b/2) =$	36.10 cm
$V_c = 0.53 \cdot f'_c \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	9.01 Tn
$V_s = (A_v \cdot f_y \cdot d) / s$	
V_u Transversal	56.29 Tn
V_u Longitudinal	46.54 Tn
$V_s \leq 2.1 \cdot f'_c \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	35.69 Tn
$\phi V_u = \phi (V_c + V_s)$	50.48 Tn
$\phi V_u > V_u$	OK

C) Zona Intermedia

Calculo de Espaciamiento (S)	
$b/2$	0.15 m
$S \leq 16 \cdot \phi$	0.30 m
0.30 m	0.30 m
S =	0.20 m

Verificación de la Resistencia al Corte

$V_c = 0.53 \cdot f'_c \cdot c \cdot 0.5 \cdot b \cdot d$	9.01 Tn
$V_s = (A_v \cdot f_y \cdot d) / s$	35.69 Tn
$\phi V_u = \phi (V_c + V_s)$	33.53 Tn
$\phi V_u > V_u$	OK

C) Zona de Empalme

Longitud de Empalme	
$L_e = 0.013 \cdot f_y \cdot 24 \cdot \phi$	56.29 cm

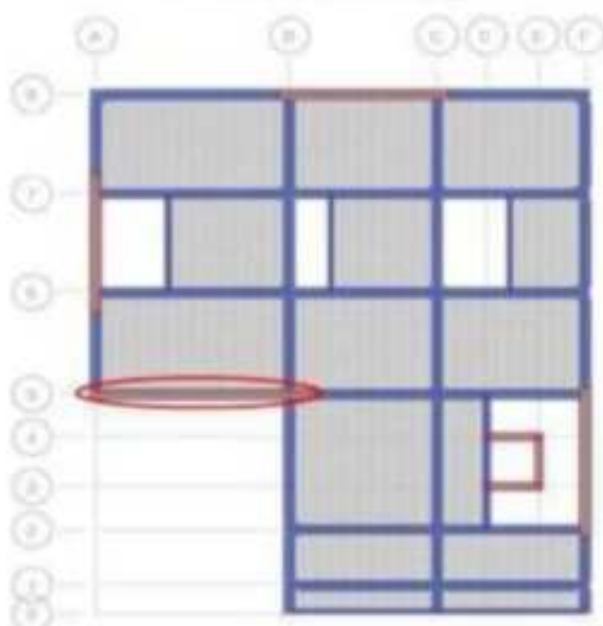
Calculo del espaciamento (S)

$S \leq d/4$	0.11 m
0.10 m	0.10 m
S =	0.10 m

RESUMEN:

\emptyset 3/8 1 @ 0.05 5 @ 0.10 m 4 @ 0.20 m

DISEÑO DE MURO DE CORTE MO-1X



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	99.96	1.23	0.22	0.10	0.45	31.89
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	106.59	124.37	0.85	1.91	2.96	1323.98
	0.9CM + 15DK	96.48	111.44	0.68	1.78	2.39	1204.15
2DO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	87.36	6.31	1.67	0.42	2.65	18.18
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	94.52	105.18	4.68	8.74	6.04	636.64
	0.9CM + 15DK	90.59	92.12	3.81	8.04	5.18	579.93
3ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	74.05	7.25	1.59	0.01	2.00	12.14
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	80.56	94.38	4.35	8.95	5.55	428.85
	0.9CM + 15DK	43.64	82.03	3.25	8.08	4.18	395.42
4TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	63.30	8.02	1.78	0.12	2.30	7.23
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	68.15	78.89	4.70	9.80	6.08	295.55
	0.9CM + 15DK	36.27	67.79	3.51	8.80	4.53	232.99
5TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	48.21	8.73	1.84	0.21	2.38	3.29
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	51.27	62.04	4.75	9.71	6.00	130.51
	0.9CM + 15DK	28.61	52.38	3.53	8.63	4.44	118.18
6TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	31.68	9.62	1.68	0.22	2.29	0.48
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	36.16	43.41	4.30	9.05	5.88	64.89
	0.9CM + 15DK	20.84	35.30	3.18	8.07	4.14	57.64
7MO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	17.32	13.47	2.58	0.97	2.84	0.71
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	20.60	25.88	5.97	11.33	6.51	51.20
	0.9CM + 15DK	13.09	18.32	4.38	9.78	4.77	44.82

1. DISEÑO POR FLEXI-COMPRESIÓN

Los muros se diseñaron teniendo en cuenta 02 tipos de secciones con las siguientes dimensiones:

		an	Ln
Seccion 01	Placa 1,2	30 cm	645 cm
Seccion 02	Placa 3,4,5,6,7	30 cm	645 cm

Con la finalidad de obtener un refuerzo aproximado, se tomó como metodología de diseño asignar un refuerzo uniforme, del cual se obtendrá el área de acero que se requiere como refuerzo.

Flexural Design for P_u , M_{uL} and M_{uR}

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u tonf	M_{uL} tonf-m	M_{uR} tonf-m	Pier A_c cm ²
Top	95.66	0.005	0.0044	Comb2	55.327733	1.2364	1157.4822	19250
Bottom	123.99	0.0064	0.0044	Comb2	55.327733	-2.6433	1375.8941	19250

12.89 ES LO QUE REQUERIRIA LA PLACA PARA SOPORTAR LAS CARGAS Y MOMENTOS

Obtenido este valor procedemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$A_{s, \text{est}} = \frac{A_{s, \text{total}} \cdot \gamma_{\text{muro}} (\text{cm Ln})}{2}$$

asumiendo una cuantía en el muro de

$$\gamma_{\text{muro}} = 0.0025$$

$$A_{s, \text{est}} = 37.76 \text{ cm}^2$$

Tentativamente se colocarán **11** \bullet **5/8"** \rightarrow $A_{s, \text{est}} = 21.77 \text{ cm}^2$ en cada nodo y una longitud del nudo de **82** cm

Lo cual nos daría un total de refuerzo de $\rightarrow A_{s, \text{est}, \text{total}} = 43.55 \text{ cm}^2$

Quedando para en el alma del muro un área de **5/8"** $\rightarrow A_{s, \text{alm}} = 80.34 \text{ cm}^2$ Por lo tanto se colocarán acero \bullet **5/8"** \bullet **20.98** N° de var = **42** \bullet **5/8"** \rightarrow $A_{s, \text{alm}} = 68.28$ $A_{s, \text{alm}} = 81.13$ $A_{s, \text{alm}} = 126.68$ **OK**

De la tabla ETABS Shear Wall Design, nos muestra las dimensiones mínimas y límites del eje neutro por lo cual procederemos a calcular las dimensiones de los **Elementos de Borde**. Según la norma peruana NTE E.050 se deben definir los bordes acorde a los siguientes criterios:

1er Condición	2da Condición
$C \geq \frac{b_m}{600(\text{var/m})}$	$A \geq 0.25 T_c$
$b_m = \text{muro} \times 0.005$	

De los datos del análisis para la placa PL-01:

$$b_m = 13.9 \text{ m} \quad e_u = 0.811 \text{ m}$$

$$b_c = 6.45 \text{ m} \quad e_{\text{ult}} = 0.805 \text{ m}$$

1er Con. $C_{\text{m}} = 1.43 \text{ m} > 1.06 \text{ m}$	\rightarrow	NO REQUIERE
2da Con. $e_c = 716.68 \text{ Ton/m} > 420 \text{ Ton/m}$	\rightarrow	REQUIERE

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	Stress Comp tonf/cm ²	Stress Limit tonf/cm ²	C Depth cm	C Limit cm
Top-Left	Leg 1	52.95	Comb2	106.635521	1180.7136	184.57	420	105.69	153.57
Top-Right	Leg 1	52.95	Comb2	106.635521	1157.4822	811.66	420	105.69	153.57
Bottom-Left	Leg 1	52.95	Comb2	106.635521	-1322.6963	881.09	420	105.69	153.57
Bottom-Right	Leg 1	52.95	Comb2	106.635521	1375.8941	716.68	420	105.69	153.57

Longitud del Elemento de Borde

$$L_{\text{eb}} = C \cdot 0.10 L_n \quad \rightarrow \quad L_{\text{eb}} = 0.41 \text{ m}$$

$$L_{\text{eb}} = C \cdot 2 \quad \rightarrow \quad L_{\text{eb}} = 0.53 \text{ m}$$

Se adoptará una longitud de 82 cm, para el nudo confinado o elemento de borde, en razón ha criterio del diseñador.

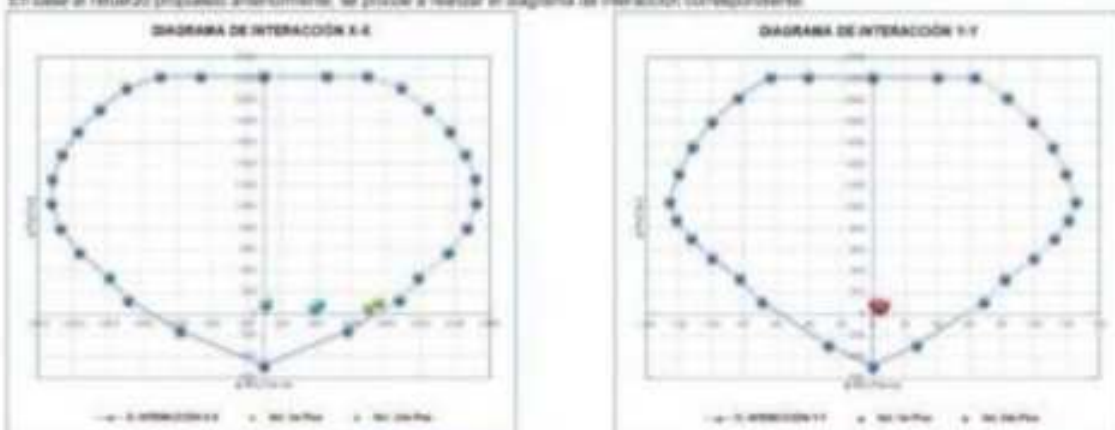
1ra SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA.



$$11 \bullet 5/8" \quad 1 \bullet 5/8" @ 20 \text{ cm} \quad 11 \bullet 5/8"$$

DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



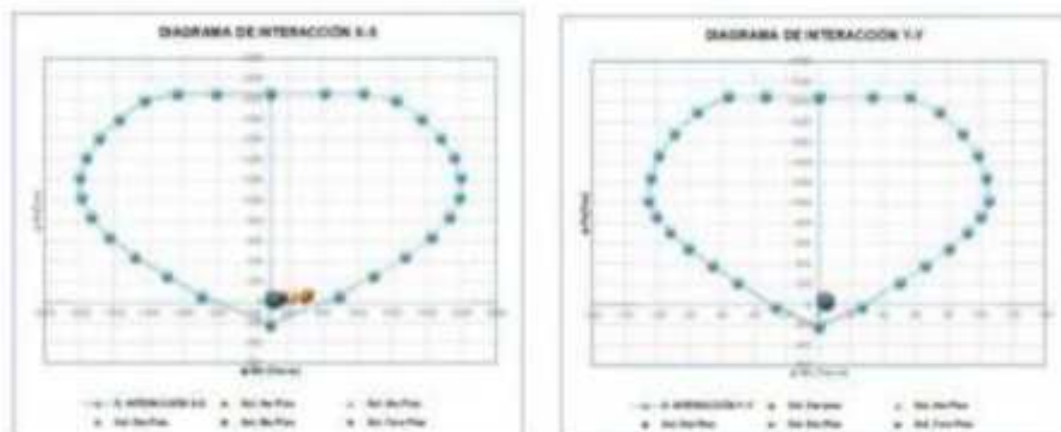
OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

2da SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño a Tension adecuado del

MC-12 por flexión/compresión.

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Teniendo en cuenta los requerimientos por fuerza cortante, los muros con esfuerzo de corte debidos a la acción de fuerzas laterales se diseñaran considerando:

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$\text{Donde: } V_n = V_c + V_s \quad \phi = 0.75 \quad V_c = 2.5 \cdot f'_c \cdot b \cdot d$$

V_c : Resistencia al corte de concreto

V_s : Resistencia al corte del acero

Cálculo del Cortante último de diseño según R.N.E (11.5.3)

$$V_u = V + V_{ar}(M_u/M_{cr})$$

Donde:

V_{ar} : Cortante amplificado proveniente del análisis

M_u : Momento amplificado proveniente del análisis

M_{cr} : Momento nominal resistente del muro

Piso	Ln (m)	em (m)	f'_c (kg/cm ²)	V_{ar} (Ton)	M_u (Ton.m)	M_{cr} (Ton.m)	M_u/M_{cr} (Adm.)	V_u (diseño) (Ton)
1	0.45	0.30	210	134.37	1323.96	1750.00	0.94	136.14
2	0.45	0.30	210	105.18	406.64	1270.00	1.96	246.04
3	0.45	0.30	210	94.38	428.85	1315.00	3.07	340.48
4	0.45	0.30	210	78.90	250.50	1340.00	5.24	490.64
5	0.45	0.30	210	62.04	130.51	1380.00	5.40	394.16
6	0.45	0.30	210	43.47	64.09	1410.00	5.40	275.01
7	0.45	0.30	210	25.98	31.20	1450.00	5.40	164.39

Tener en cuenta que M_u/M_{cr} , no debe ser mayor que (R), establecido en el diseño sismico

Se procederá a ver la resistencia al corte del concreto y del acero.

La contribución del concreto V_c debe evaluarse según:

$$V_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \rho \cdot b \cdot d^2$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder: Según R.N.E (11.5.5)

$$V_c \leq \phi \cdot A_{cv} \cdot \rho \cdot f'_c$$

Donde el coeficiente $\rho = 0.50$ para f'_c hasta 150

$\rho = 0.53$ para f'_c hasta 210

La contribución del acero V_s debe evaluarse según:

$$V_s = \phi \cdot A \cdot V_n$$

$$V_s = \phi \cdot A \cdot (V_c + V_s)$$

$$\phi V_s \leq V_u - \phi V_c$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder: Según R.N.E (11.5.7.1)

$$V_s \leq 2.1 \cdot f'_c \cdot b \cdot d$$

Cálculo de la resistencia del muro de corte:

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vc (Tn)	hmdm (adms)	ac (adms)	Vc Máx.(2) (Tn)	Comp	Vs (Tn)	Vs Máx. (Tn)	Comp
1	6.45	0.30	210	118.89	3.07	0.53	149.82	OK	19.25	471.09	OK
2	6.45	0.30	210	118.89	2.42	0.53	149.62	OK	127.95	471.09	OK
3	6.45	0.30	210	118.89	2.03	0.53	149.62	OK	221.59	471.09	OK
4	6.45	0.30	210	118.89	1.61	0.74	207.31	OK	367.75	471.09	OK
5	6.45	0.30	210	118.89	1.21	0.60	224.33	OK	275.27	471.09	OK
6	6.45	0.30	210	118.89	0.81	0.60	224.33	OK	156.31	471.09	OK
7	6.45	0.30	210	118.89	0.40	0.60	224.33	OK	45.50	471.09	OK

*Al resultar negativo en Vs, quiere decir que este cortante es absorbido en su totalidad por el concreto.

Cálculo del Refuerzo Horizontal

Del artículo 21.9.4.3, de la norma E.060

En un muro deben emplearse cuando menos 02 capas de refuerzo cuando:

El espesor de muro sea mayor o igual de 20 cm

En nuestro caso teniendo un espesor de muro de 25 cm

Se debe considerar 02 capas de refuerzo.

Del "R.N.E" E.060 sección 11.10.7, tenemos:

$$V_u < 0.27 \cdot f'_c \cdot A_{cw}$$

Tener en cuenta según 11.10.10.1 que:

$$\rho_H = V_u / A_{cw} \cdot f_y$$

El refuerzo horizontal no será menor que 0.0025 y su espaciamiento no deberá exceder tres veces el espesor de muro si de 400 mm.

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vu < (Tn)	0.27 * f'c * Acw (Tn)	Usar (adms)	N° de Capas (adms)	ρH (adms)	Vs de Diseño (Tn)
1	6.45	0.30	210	128.14	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0025	203.16
2	6.45	0.30	210	246.84	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0025	203.16
3	6.45	0.30	210	340.48	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0027	221.59
4	6.45	0.30	210	496.64	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0045	367.75
5	6.45	0.30	210	394.16	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0034	275.27
6	6.45	0.30	210	275.61	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0025	203.16
7	6.45	0.30	210	164.39	75.71	Vu/Acw * ρH * fy	2	0.0025	203.16

Refuerzo Horizontal														
Piso	φ	AsH	Espaciamiento Calculado				Espaciamiento Propuesto							
1	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
2	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
3	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	17.43	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
4	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	10.50	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
5	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	14.03	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
6	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
7	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm

Adicionalmente el reglamento también nos sugiere un valor máximo para el Vu, igual al Vs y Vc, el mismo que hallamos de la siguiente manera (según 11.10.4 de la norma E.060):

$$V_u < 2.6 \cdot f'_c \cdot A_{cw}$$

Piso	Vu real	Vu Máx	Comp
1	322.07	729.06	CUMPLE
2	322.07	729.06	CUMPLE
3	340.48	729.06	CUMPLE
4	496.64	729.06	CUMPLE
5	394.16	729.06	CUMPLE
6	322.07	729.06	CUMPLE
7	322.07	729.06	CUMPLE

Cálculo del Refuerzo Vertical

El reglamento sugiere una relación entre la cuanta vertical y la horizontal, debiendo haber una cierta proporción entre ambas cuantas, para un comportamiento adecuado del muro de corte (según 11.10.10.3 de la norma E.003).

Refuerzo Vertical															
Piso	gy	Φ	Ach	Espaciamiento Calculado					Espaciamiento Propuesto						
1	0.0025	5/8	1.979	2	Φ	5/8	⊙	40.00	cm	2	Φ	5/8	⊙	25.00	cm
2	0.0025	5/8	1.979	2	Φ	5/8	⊙	40.00	cm	2	Φ	5/8	⊙	25.00	cm
3	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊙	18.00	cm	2	Φ	3/8	⊙	25.00	cm
4	0.0024	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊙	13.95	cm	2	Φ	3/8	⊙	25.00	cm
5	0.0018	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊙	15.47	cm	2	Φ	3/8	⊙	25.00	cm
6	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊙	16.01	cm	2	Φ	3/8	⊙	25.00	cm
7	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊙	10.01	cm	2	Φ	3/8	⊙	25.00	cm

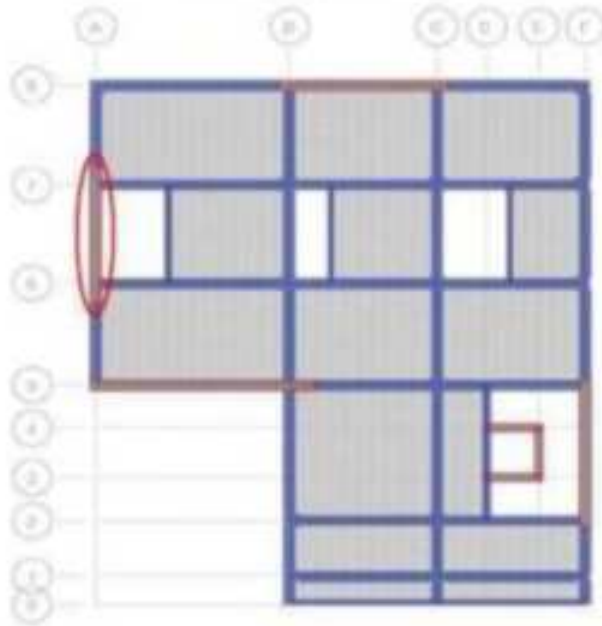
Cálculo del Refuerzo Horizontal de las columnas de confinamiento.

Se calcula el confinamiento de los elementos de borde de acuerdo al ítem 21.5.7.6 de la norma E.000.

Por simetría será el mismo confinamiento para ambas columnas de borde.

Piso	Lx	Ly	A. de Columna				Estrijos calculados				Estrijos estándar									
1	0.92	0.30	11	Φ	5/8	0	Φ	cm	11	Φ	5/8	0	Φ	cm	11	Φ	5/8	0	Φ	cm
2	0.92	0.30	11	Φ	5/8	0	Φ	cm	11	Φ	5/8	0	Φ	cm	11	Φ	5/8	0	Φ	cm
3	0.92	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm
4	0.92	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm
5	0.92	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm
6	0.92	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm
7	0.92	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	-	-	Φ	cm

DISEÑO DE MURO DE CORTE MC-1Y



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	54.51	0.28	0.59	0.08	1.18	2.03
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	47.74	26.31	0.39	0.47	0.46	436.57
	0.9CM + 15DK	21.14	88.57	0.10	0.45	0.07	572.13
2DO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	43.67	0.68	4.10	0.36	6.27	2.05
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	38.63	48.78	2.98	2.51	4.54	219.73
	0.9CM + 15DK	17.38	43.62	1.02	2.41	1.51	198.96
3ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	36.25	0.82	2.54	0.29	3.03	2.18
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	32.23	40.49	1.74	2.41	1.99	139.99
	0.9CM + 15DK	14.66	41.47	0.53	2.39	0.25	125.14
4TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	29.71	1.02	2.94	0.31	3.83	1.83
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	25.63	37.71	2.04	2.50	2.63	71.74
	0.9CM + 15DK	11.81	33.53	0.83	2.37	0.60	63.81
5TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	21.67	1.13	2.87	0.31	3.80	1.60
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	18.89	28.45	2.06	2.43	2.63	36.26
	0.9CM + 15DK	8.88	25.16	0.65	2.32	0.82	33.81
6TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	13.35	1.25	2.84	0.30	3.79	1.09
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	12.02	17.99	1.87	2.17	2.65	39.74
	0.9CM + 15DK	5.83	15.71	0.56	2.08	0.82	35.33
7MO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	5.58	0.84	3.61	0.38	4.32	0.33
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	5.05	7.25	2.65	2.62	3.08	35.22
	0.9CM + 15DK	2.73	8.19	1.00	2.68	1.10	31.52

I. DISEÑO POR FLEXI-COMPRESIÓN.

Los muros se diseñaron teniendo en cuenta 02 tipos de secciones con las siguientes dimensiones:

		am	Ln
Seccion 01	Flecs 1,2	30 cm	430 cm
Seccion 02	Flecs 3,4,5,6,7	30 cm	400 cm

Con la finalidad de obtener un refuerzo aproximado, se tomó como metodología de diseño asignar un refuerzo uniforme, del cual se obtendrá el área de acero que se requiere como refuerzo:

Flexural Design for P_u , M_{uL} and M_{uR}

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u tonf	M_{uL} tonf-m	M_{uR} tonf-m	Pier A_c cm ²
Top	62.29	0.0049	0.003	Comb2	40.262243	4.2408	-499.6215	12900
Bottom	85.4	0.0068	0.003	Comb3	40.262243	1.4101	639.5721	12900

85.4 ES LO QUE REQUERIRIA LA PLACA PARA SOPORTAR LAS CARGAS Y MOMENTOS

Obtenido este valor procedemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$A_{s\text{ ed.}} = \frac{A_{s\text{ total}} \mu_{\text{muro}} (\text{cm Ln})}{2}$$

asumiendo una cuantía en el muro de:

$$\mu_{\text{muro}} = 0.0025$$

$$A_{s\text{ ed.}} = 26.58 \text{ cm}^2$$

Tentativamente se colocarán **12** \bullet **5/8"** \rightarrow $A_{s\text{ ed.}} = 23.75 \text{ cm}^2$ en cada nótese y una longitud del nótese de **75 cm**

Lo cual nos daría un total de refuerzo de:

$$\rightarrow A_{s\text{ ed. y}} = 47.50 \text{ cm}^2$$

Quedando para en el alma del muro un área de:

$$\rightarrow A_{s\text{ alma}} = 37.90 \text{ cm}^2 \text{ Por lo tanto se colocarán acero } \bullet \text{ } 1/2" \bullet @ \text{ } 26.99$$

Nº de var = **36** \bullet **1/2"** \rightarrow

$$A_{s\text{ muro}} = 32.25 \quad A_{s\text{ alas}} = 38.00 \quad A_{s\text{ total}} = 85.51 \text{ OK}$$

De la tabla ETABS Shear Wall Design, nos muestra las dimensiones mínimas y límites del eje neutro por lo cual procederemos a calcular las dimensiones de los **Elementos de Borde** (según la norma peruana NTE E.050 se deben conformar los bordes acorde a los siguientes criterios:

1er Condición	2da Condición
$C \leq \frac{h_m}{600(\text{oufms})} \leq \text{oufms} \times 0.005$	$h_m \leq 0.25 \text{ F}_c$

De los datos del análisis para la placa PL-01:

$$h_m = 19.3 \text{ m} \quad \text{ou} = 0.009 \text{ m}$$

$$h_m = 4.30 \text{ m} \quad \text{oufms} = 0.005$$

$$1er \text{ Con. } C/h_m = 0.96 \text{ m} > 0.25 \text{ m} \rightarrow$$

NO REQUIERE

$$2da \text{ Con. } \text{ou} = 475.58 \text{ Ton/m}^2 \leq 400 \text{ Ton/m}^2 \rightarrow$$

REQUIERE

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	Stress Comp tonf/m ²	Stress Limit tonf/m ²	C Depth cm	C Limit cm
Top-Left	Leg 1	27	Comb2	66.827811	-402.9964	386.2	420	54	116.07
Top-Right	Leg 1	27	Comb2	66.827811	423.0064	400.38	420	54	116.07
Bottom-Left	Leg 1	27	Comb2	66.827811	-467.3106	467.16	420	54	116.07
Bottom-Right	Leg 1	27	Comb2	66.827811	509.2048	475.16	420	54	116.07

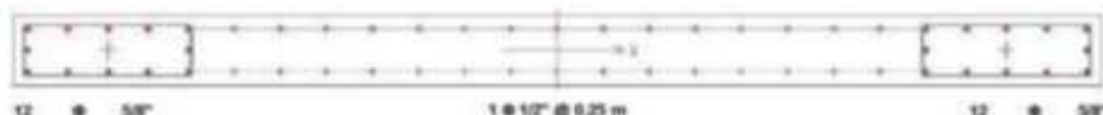
Longitud del Elemento de Borde

$$L_{\text{ed}} = C \cdot 0.10 \text{ Ln} \rightarrow L_{\text{ed}} = 0.12 \text{ m}$$

$$L_{\text{ed}} = C \cdot 2 \rightarrow L_{\text{ed}} = 0.27 \text{ m}$$

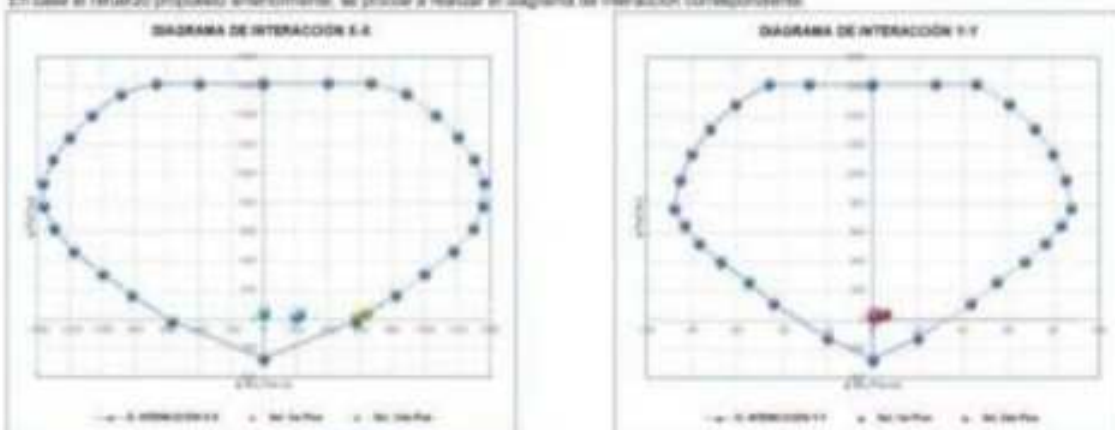
Se dispondrá una longitud de **75 cm**, para el nótese confinado o elemento de borde, en razón ha criterio del diseñador

3era SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA.



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



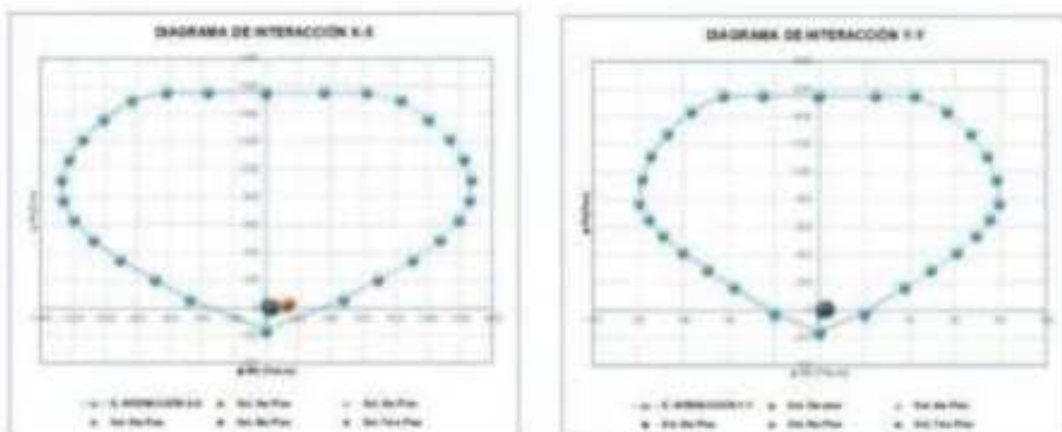
OBS. En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

2da SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS. En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño adecuado del

MC-1Y por flexión-compresión.

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Teniendo en cuenta los requerimientos por fuerza cortante, los muros con esfuerzo de corte debidos a la acción de fuerzas laterales se diseñaran considerando:

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$\text{Donde: } V_n = V_c + V_s \leq A_s V_s \leq 2.5 f_c' b_e d$$

V_c : Resistencia al corte de concreto

V_s : Resistencia al corte del acero

Cálculo del Cortante último de diseño según R.N.E (11.5.3)

$$V_u = V + V_{ar}(M_u/M_{ar})$$

Donde:

V_{ar} : Cortante amplificado proveniente del análisis

M_{ar} : Momento amplificado proveniente del análisis

M_n : Momento nominal resistente del muro

Piso	Lm (m)	em (m)	f_c (kg/cm ²)	V_{ar} (Tn)	M_{ar} (Tn.m)	M_n (Tn.m)	M_u/M_{ar} (Adm.)	$V_u(\text{diseño})$ (Tn)
1	4.30	0.30	210	15.31	636.57	612.00	0.96	96.31
2	4.30	0.30	210	46.78	216.73	606.00	2.85	163.48
3	4.30	0.30	210	46.46	130.89	633.00	4.52	247.34
4	4.30	0.30	210	37.71	71.74	640.00	5.40	230.54
5	4.30	0.30	210	26.45	30.26	659.00	5.40	180.73
6	4.30	0.30	210	17.96	16.74	663.00	5.40	134.31
7	4.30	0.30	210	7.25	35.22	678.00	5.40	40.00

Tener en cuenta que M_u/M_{ar} , no debe ser mayor que (R), utilizado en el diseño sismico

Se procedera a ver la resistencia al corte del concreto y del acero.

La contribución del concreto V_c debe evaluarse según:

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c'} b_e d$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder. Según R.N.E (11.10.5)

$$V_c \leq A_c w \sqrt{f_c'}$$

Donde el coeficiente $w = 0.50$ para $f_{cu} \leq 150$

$w = 0.53$ para $f_{cu} > 150$

La contribución del acero V_s debe evaluarse según:

$$V_s \leq \phi V_n$$

$$V_s \leq \phi (V_c + V_s)$$

$$\phi V_s \leq V_u - \phi V_c$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder. Según R.N.E (11.5.7.3)

$$V_s \leq 2.1 \sqrt{f_c'} b_e d$$

Cálculo de la resistencia del muro de corte

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vc (Tn)	hmdm (adms)	ac (adms)	Vc Máx.(2) (Tn)	Comp.	Vs (Tn)	Vs Máx. (Tn)	Comp.
1	4.30	0.30	210	79.26	4.60	0.53	99.09	OK	7.05	314.06	OK
2	4.30	0.30	210	79.26	3.83	0.53	99.09	OK	94.23	314.06	OK
3	4.30	0.30	210	79.26	3.02	0.53	99.09	OK	168.07	314.06	OK
4	4.30	0.30	210	79.26	2.42	0.53	99.09	OK	190.26	314.06	OK
5	4.30	0.30	210	79.26	1.81	0.63	117.86	OK	101.47	314.06	OK
6	4.30	0.30	210	79.26	1.21	0.60	140.55	OK	35.05	314.06	OK
7	4.30	0.30	210	79.26	0.60	0.60	140.55	OK	-33.17	314.06	OK

* Al resultar negativo en Vs, quiere decir que este cortante es absorbido en su totalidad por el concreto.

Cálculo del Refuerzo Horizontal

Del artículo 21.9.4.3, de la norma E.060

En un muro deben emplearse cuando menos 02 capas de refuerzo cuando:

El espesor de muro sea mayor o igual de 20 cm

En nuestro caso teniendo un espesor de muro de 25 cm

Se debe considerar 02 capas de refuerzo.

Del "R.N.E" E.060 sección 11.10.7, tenemos:

$$V_u < 0.27 \cdot f'c \cdot A_w$$

Tener en cuenta según 11.10.10.1 que:

$$p_h = V_u / A_w \cdot f_y$$

El refuerzo horizontal no será menor que 0.0025 y su espaciamiento no deberá exceder tres veces al espesor de muro ni de 400 mm.

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vu < (Tn)	0.27 * f'c * Aw (Tn)	Usar (adms)	N° de Capas (adms)	p _h (adms)	Vs de Diseño (Tn)
1	4.30	0.30	210	66.31	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0025	135.45
2	4.30	0.30	210	103.49	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0025	135.45
3	4.30	0.30	210	147.34	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0031	198.07
4	4.30	0.30	210	236.54	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0030	190.26
5	4.30	0.30	210	190.73	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0025	135.45
6	4.30	0.30	210	114.31	50.47	Vu/Aw * p _h * fy	2	0.0025	135.45
7	4.30	0.30	210	45.06	50.47	p _{min}	2	0.0020	106.36

Refuerzo Horizontal														
Piso	Ø	As _h	Espaciamiento Calculado				Espaciamiento Propuesto							
1	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	19.01	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
2	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	19.01	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
3	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	15.32	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
4	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	15.07	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
5	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	19.01	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
6	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	19.01	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm
7	3/8	0.71	2	Ø	3/8	@	23.77	cm	2	Ø	3/8	@	15.00	cm

Posteriormente el reglamento también nos sugiere un valor máximo para el V_h, igual al V_c y V_s, el mismo que hallamos de la siguiente manera (según 11.10.4 de la norma E.060):

$$V_h < 2.6 \cdot f'c \cdot A_w$$

Piso	V _h real	V _h Máx	Comp.
1	214.71	496.04	CUMPLE
2	214.71	496.04	CUMPLE
3	247.34	496.04	CUMPLE
4	236.54	496.04	CUMPLE
5	214.71	496.04	CUMPLE
6	214.71	496.04	CUMPLE
7	167.62	496.04	CUMPLE

Cálculo del Refuerzo Vertical

El reglamento sugiere una relación entre la cuanta vertical y la horizontal, debiendo haber una cierta proporción entre ambos cuantos, para un comportamiento adecuado del muro de corte (según 11.10.10.3 de la norma E.003).

Refuerzo Vertical															
Piso	gv	Ø	Ach	Espaciamiento Calculado					Espaciamiento Propuesto						
1	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	31.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
2	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	30.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
3	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	30.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
4	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	31.54	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
5	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	30.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
6	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	30.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm
7	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊕	30.79	cm	2	Ø	1/2	⊕	25.00	cm

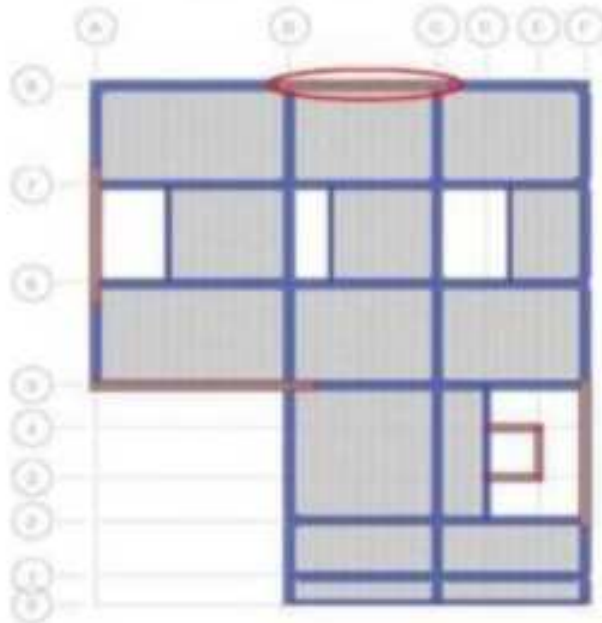
Cálculo del Refuerzo Horizontal de las columnas de confinamiento.

Se calcula el confinamiento de los elementos de borde de acuerdo al ítem 21.5.7.6, de la norma E.003.

Por simetría será el mismo confinamiento para ambas columnas de borde.

Piso	Lx	Ly	A. de Columnas			Estrijos calculados		Estrijos asumidos					
1	0.75	0.30	12	Ø	5/8	Ø	Ø	cm	12	Ø	5/8	Ø	cm
2	0.75	0.30	12	Ø	5/8	Ø	Ø	cm	12	Ø	5/8	Ø	cm
3	0.75	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	-	Ø	cm
4	0.75	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	-	Ø	cm
5	0.75	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	-	Ø	cm
6	0.75	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	-	Ø	cm
7	0.75	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	-	Ø	cm

DISEÑO DE MURO DE CORTE MC-2X



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	74.56	0.63	0.31	0.06	0.07	12.38
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	66.83	47.24	0.06	0.62	0.37	403.00
	0.9CM + 15DK	20.16	42.77	0.04	0.71	0.36	367.55
2DO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	64.93	1.62	2.63	0.52	3.90	12.59
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	60.06	34.43	1.70	3.60	2.28	221.46
	0.9CM + 15DK	26.21	31.73	0.36	3.03	0.47	204.27
3ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	54.35	1.69	2.90	0.56	3.25	10.96
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	50.18	31.96	1.53	3.74	1.89	151.94
	0.9CM + 15DK	23.64	29.45	0.33	3.14	0.37	141.01
4TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	43.36	1.95	2.90	0.65	3.74	9.92
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	39.94	26.73	1.79	4.03	2.31	90.50
	0.9CM + 15DK	16.60	24.84	0.43	3.37	0.56	85.29
5TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	30.62	2.15	3.06	0.71	3.95	8.43
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	29.41	20.81	1.96	4.12	2.54	43.97
	0.9CM + 15DK	14.05	18.40	0.53	3.43	0.69	42.72
6TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	20.44	2.39	3.00	0.72	3.96	6.54
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	16.77	13.39	1.94	3.93	2.64	56.85
	0.9CM + 15DK	9.17	12.61	0.52	3.25	0.76	17.66
7MO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	8.61	2.60	4.04	0.96	4.70	4.17
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	7.98	3.14	2.76	5.06	3.24	11.23
	0.9CM + 15DK	4.26	2.94	0.97	4.17	1.08	11.74

I. DISEÑO POR FLEXI-COMPRESIÓN.

Los muros se diseñaron teniendo en cuenta 02 tipos de secciones con las siguientes dimensiones:

		an	Ln
Seccion 01	Pisos 1,2	30 cm	467.5 cm
Seccion 02	Pisos 3,4,5,6,7	30 cm	467.5 cm

Con la finalidad de obtener un refuerzo aproximado, se tomó como metodología de diseño asignar un refuerzo uniforme, del cual se obtendrá el área de acero que se requiere como refuerzo:

Flexural Design for P_u , M_{uL} and M_{uR}

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u tonf	M_{uL} tonf-m	M_{uR} tonf-m	Pier A_s cm ²
Top	42.64	0.0029	0.0044	Comb4	15.626099	-0.3611	376.0662	14625
Bottom	56.4	0.0039	0.0044	Comb4	15.626099	-0.4472	453.1539	14625

36.4 ES LO QUE REQUERIRIA LA PLACA PARA SOPORTAR LAS CARGAS Y MOMENTOS

Obtenido este valor procedemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$A_{s\text{ est}} = \frac{A_{s\text{ total}} \mu_{\text{muro}} (\text{cm}^2/\text{Ln})}{2}$$

asumiendo una cuantía en el muro de:

$$\mu_{\text{muro}} = 0.0025$$

$$A_{s\text{ est}} = 9.92 \text{ cm}^2$$

Tentativamente se colocarán **6** \bullet **5/8"** \rightarrow $A_{s\text{ est}} = 11.88 \text{ cm}^2$ en cada nodo y una longitud del nudo de **52.5 cm**

Lo cual nos daría un total de refuerzo de: $\rightarrow A_{s\text{ est}} = 23.75 \text{ cm}^2$

Quedando para en el alma del muro un área de: **10"** \rightarrow $A_{s\text{ alma}} = 32.95 \text{ cm}^2$ **Por lo tanto se colocarán acero** \bullet **1/2"** \bullet **21.96**
 N° de var = **36** \bullet **1/2"** \rightarrow $A_{s\text{ muros}} = 36.56$ $A_{s\text{ almas}} = 36.90$ $A_{s\text{ total}} = 81.75$ **OK**

De la tabla ETABS Shear Wall Design, nos muestra las dimensiones mínimas y límites del eje neutro por lo cual procederemos a calcular las dimensiones de los **Elementos de Borde** (según la norma peruana NTE E.050 se deben conformar los bordes acorde a los siguientes criterios:

	1er Condición	2da Condición
C	$\frac{h_m}{600(\text{muros})} \geq \text{depth} \times 0.005$	$h_m \geq 0.25 \text{ Tx}$

De los datos del análisis para la placa MC.2X:

$$h_m = 13.8 \text{ m} \quad e_u = 0.211 \text{ m}$$

$$h_e = 4.95 \text{ m} \quad e_{\text{ufm}} = 0.205$$

1er Con. $C_{\text{lim}} = 1.06 \text{ m} > 0.35 \text{ m} \rightarrow$ **NO REQUIERE**
 2da Con. $e_u = 475.93 \text{ Ton/m}^2 \geq 400 \text{ Ton/m}^2 \rightarrow$ **REQUIERE**

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	Stress Comp tonf/m ²	Stress Limit tonf/m ²	C Depth cm	C Limit cm
Top-Left	Leg 1	27.75	Comb2	68.779691	-402.7967	398	420	55.49	116.07
Top-Right	Leg 1	27.75	Comb2	68.779691	423.5619	403.31	420	55.49	116.07
Bottom-Left	Leg 1	27.75	Comb2	68.779691	-487.1243	496.97	420	55.49	116.07
Bottom-Right	Leg 1	27.75	Comb2	68.779691	508.5325	475.93	420	55.49	116.07

Longitud del Elemento de Borde

$$L_{\text{eb}} = C \cdot 0.10 \text{ Ln} \rightarrow L_{\text{eb}} = 0.07 \text{ m}$$

$$L_{\text{eb}} = C \cdot 2 \rightarrow L_{\text{eb}} = 0.28 \text{ m}$$

Se dispondrá una longitud de **52.5 cm**, para el nudo confinado o elemento de borde, en razón ha criterio del diseñador

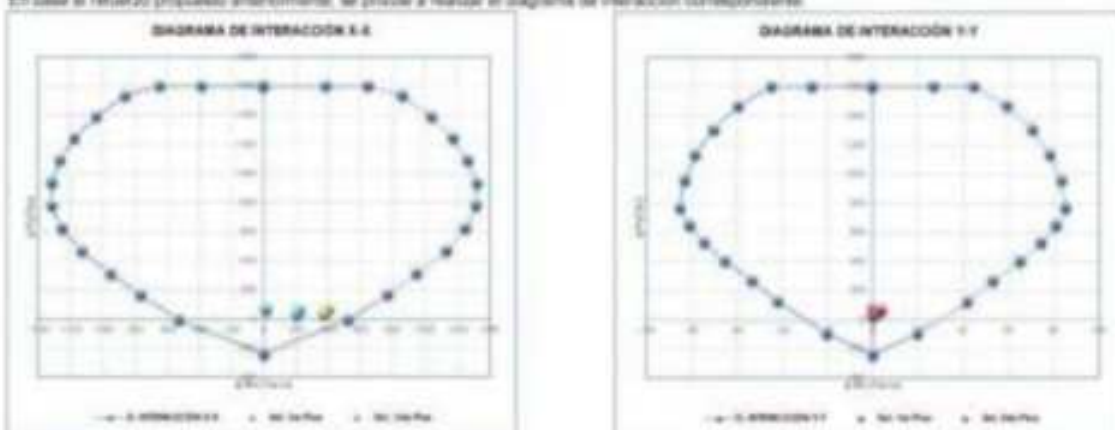
1ra SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA.



$$6 \bullet 5/8" \quad 10" @ 25 \text{ cm} \quad 6 \bullet 5/8"$$

DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



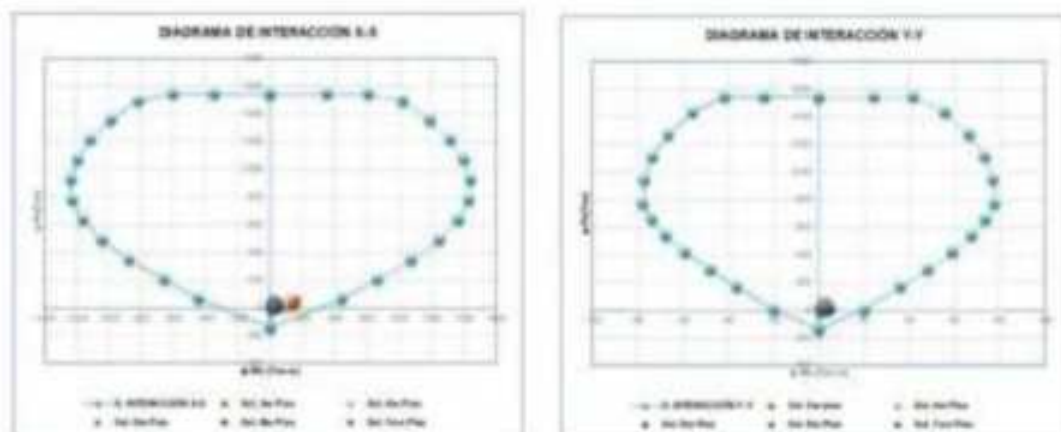
OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

2da SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño a Tension adecuado del

MC-25 por flexocompresión

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Teniendo en cuenta los requerimientos por fuerza cortante, los muros con esfuerzo de corte debidos a la acción de fuerzas laterales se diseñaran considerando:

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$\text{Donde: } V_n = V_c + V_s \leq A_s V_s \leq 2.5 \cdot f_c' \cdot b \cdot d$$

V_c : Resistencia al corte de concreto

V_s : Resistencia al corte del acero

Cálculo del Cortante último de diseño según R.N.E (11.5.3)

$$V_u \leq V_u/(M_u/M_{cr})$$

Donde:

V_u : Cortante amplificado proveniente del análisis

M_u : Momento amplificado proveniente del análisis

M_{cr} : Momento nominal resistente del muro

Piso	Lm (m)	em (m)	f_c (kg/cm ²)	V_u (Ton)	M_u (Ton.m)	M_n (Ton.m)	M_u/M_n (Adm.)	$V_u(\text{diseño})$ (Ton)
1	4.50	0.30	210	47.24	443.00	699.00	1.55	96.04
2	4.50	0.30	210	34.43	490.00	675.00	1.47	59.44
3	4.50	0.30	210	31.96	470.00	500.00	1.06	30.80
4	4.50	0.30	210	26.73	90.90	500.00	0.40	100.60
5	4.50	0.30	210	20.51	43.87	500.00	0.40	130.50
6	4.50	0.30	210	13.30	16.00	504.00	0.40	93.00
7	4.50	0.30	210	2.91	11.74	570.00	0.40	19.00

Tener en cuenta que M_u/M_n , no debe ser mayor que (R), utilizado en el diseño sismico

Se procedera a ver la resistencia al corte del concreto y del acero.

La contribución del concreto V_c debe evaluarse según:

$$V_c = 0.50 \cdot \rho \cdot b \cdot d$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder. Según R.N.E (11.10.5)

$$V_c \leq A_c \cdot \rho \cdot f_c$$

Donde el coeficiente $\rho = 0.50$ para f_c hasta 150

$\rho = 0.53$ para f_c hasta 210

La contribución del acero V_s debe evaluarse según:

$$V_s \leq \phi V_n$$

$$V_s \leq \phi (V_c + V_s)$$

$$\phi V_s \leq V_u - \phi V_c$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder. Según R.N.E (11.5.7.3)

$$V_s \leq 2.1 \cdot f_y \cdot b \cdot d$$

Cálculo de la resistencia del muro de corte:

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vc (Tn)	hmdm (adms)	ec (adms)	Vc Máx.(2) (Tn)	Comp	Vc (Tn)	Vc Máx. (Tn)	Comp
1	4.88	0.30	210	89.86	4.06	0.53	112.33	OK	-3.62	356.05	OK
2	4.88	0.30	210	89.86	3.20	0.53	112.33	OK	-30.42	356.05	OK
3	4.88	0.30	210	89.86	2.67	0.53	112.33	OK	-49.97	356.05	OK
4	4.88	0.30	210	89.86	2.13	0.53	112.33	OK	79.94	356.05	OK
5	4.88	0.30	210	89.86	1.60	0.75	158.10	OK	41.07	356.05	OK
6	4.88	0.30	210	89.86	1.07	0.80	169.55	OK	-4.91	356.05	OK
7	4.88	0.30	210	89.86	0.53	0.80	169.55	OK	-71.20	356.05	OK

* Al resultar negativo en Vc, quiere decir que este cortante es absorbido en su totalidad por el concreto.

Cálculo del Refuerzo Horizontal

Del artículo 21.3.4.3, de la norma E.060

En un muro deben emplearse cuando menos 02 capas de refuerzo cuando:

El espesor de muro sea mayor o igual de 20 cm

En nuestro caso teniendo un espesor de muro de 25 cm

Se debe considerar 02 capas de refuerzo.

Del "R.N.E" E.060 sección 11.10.7, tenemos:

$$V_u < 0.27 * f'c * A_w$$

Tener en cuenta según 11.10.10.1 que:

$$\rho_h = V_u / A_w * f_y$$

El refuerzo horizontal no será menor que 0.0025 y su espaciamiento no deberá exceder tres veces el espesor de muro si de 400 mm.

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vu < (Tn)	0.27 * f'c * A_w (Tn)	Vu < (adms)	N° de Capas (adms)	\rho_h (adms)	Vc de Diseño (Tn)
1	4.88	0.30	210	89.86	57.22	Vu < / A_w * f_y	2	0.0025	153.56
2	4.88	0.30	210	89.86	57.22	Vu < / A_w * f_y	2	0.0025	153.56
3	4.88	0.30	210	89.86	57.22	\rho_min	2	0.0025	122.85
4	4.88	0.30	210	189.80	57.22	Vu < / A_w * f_y	2	0.0025	153.56
5	4.88	0.30	210	130.63	57.22	Vu < / A_w * f_y	2	0.0025	153.56
6	4.88	0.30	210	89.86	57.22	Vu < / A_w * f_y	2	0.0025	153.56
7	4.88	0.30	210	18.86	57.22	\rho_min	2	0.0025	122.85

Refuerzo Horizontal														
Piso	\phi	A_w	Espaciamiento Calculado				Espaciamiento Propuesto							
1	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	19.01	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
2	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	19.01	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
3	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	23.77	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
4	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	19.01	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
5	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	19.01	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
6	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	19.01	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm
7	3/8	0.71	2	\phi	3/8	@	23.77	cm	2	\phi	3/8	@	15.00	cm

Adicionalmente el reglamento también nos sugiere un valor máximo para el Vu, igual al Vc y Vc, el mismo que hallamos de la siguiente manera (según 11.10.4 de la norma E.060):

$$V_u < 2.6 * f'c * A_w$$

Piso	Vc real	Vc Máx	Comp
1	243.42	551.03	CUMPLE
2	243.42	551.03	CUMPLE
3	212.71	551.03	CUMPLE
4	243.42	551.03	CUMPLE
5	243.42	551.03	CUMPLE
6	243.42	551.03	CUMPLE
7	212.71	551.03	CUMPLE

Cálculo del Refuerzo Vertical

El reglamento sugiere una relación entre la cuanta vertical y la horizontal, debiendo haber una cierta proporción entre ambas cuantas, para un comportamiento adecuado del muro de corte (según 11.10.10.3 de la norma E.003).

Refuerzo Vertical															
Piso	gy	Ø	Ach	Espaciamiento Calculado					Espaciamiento Propuesto						
1	0.0025	1/2	1.262	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	1/2	⊗	25.00	cm
2	0.0025	1/2	1.262	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	1/2	⊗	25.00	cm
3	0.0015	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊗	40.90	cm	2	Ø	3/8	⊗	25.00	cm
4	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	3/8	⊗	25.00	cm
5	0.0025	1/2	1.262	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	3/8	⊗	25.00	cm
6	0.0025	1/2	1.262	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	3/8	⊗	25.00	cm
7	0.0025	1/2	1.267	2	Ø	1/2	⊗	33.79	cm	2	Ø	3/8	⊗	25.00	cm

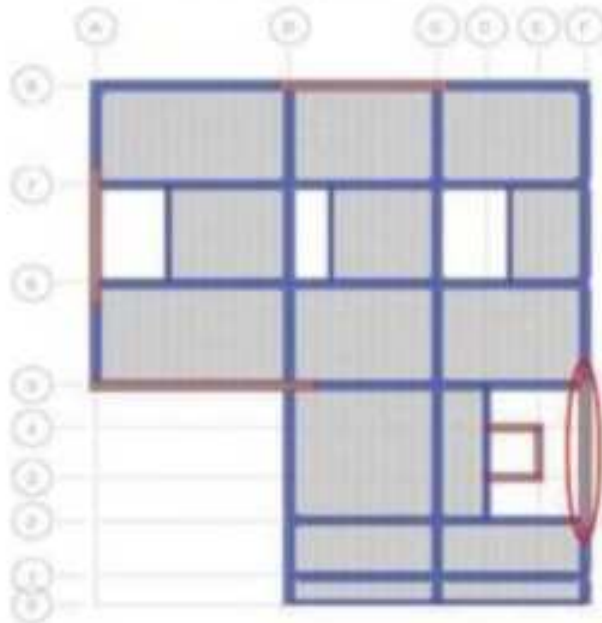
Cálculo del Refuerzo Horizontal de las columnas de confinamiento.

Se calcula el confinamiento de los elementos de borde de acuerdo al ítem 21.07.6 de la norma E.000.

Por simetría será el mismo confinamiento para ambas columnas de borde.

Piso	Lx	Ly	A. de Columna					Estribos calculados					Estribos asumidos					
1	0.53	0.30	0	Ø	5/8	0	Ø	cm	3/8	Ø	⊗	15.00	cm	3/8	Ø	⊗	15.00	cm
2	0.53	0.30	0	Ø	5/8	0	Ø	cm	3/8	Ø	⊗	15.00	cm	3/8	Ø	⊗	15.00	cm
3	0.53	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	⊗	-	cm	-	Ø	⊗	-	cm
4	0.53	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	⊗	-	cm	-	Ø	⊗	-	cm
5	0.53	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	⊗	-	cm	-	Ø	⊗	-	cm
6	0.53	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	⊗	-	cm	-	Ø	⊗	-	cm
7	0.53	0.30	-	Ø	-	-	Ø	cm	-	Ø	⊗	-	cm	-	Ø	⊗	-	cm

DISEÑO DE MURO DE CORTE MC-2Y



CARGAS Y MOMENTOS DE DISEÑO

A continuación se presentan los valores obtenidos del Software ETABS, los cuales nos servirán para el diseño de la placa

	COMBINACIONES	Pu	V2	V3	T	M2	M3
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton-m)	(Ton-m)	(Ton-m)
1ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	41.67	0.06	0.17	0.08	0.41	2.25
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	47.09	83.50	0.29	0.00	0.97	729.72
	0.9CM + 15DK	26.51	75.18	0.19	0.42	0.71	656.91
2DO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	37.49	0.86	1.30	0.57	1.96	4.63
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	41.03	56.34	1.46	3.46	2.14	272.32
	0.9CM + 15DK	22.76	62.18	0.75	2.68	1.14	243.27
3ER	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	32.34	0.77	1.32	0.54	1.70	4.02
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	33.36	61.25	1.44	3.49	1.93	172.53
	0.9CM + 15DK	17.96	46.62	0.77	2.93	1.06	153.68
4TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	26.80	0.65	1.48	0.58	1.93	3.62
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	26.23	41.46	1.56	3.62	2.06	60.63
	0.9CM + 15DK	13.77	36.98	0.82	3.00	1.09	62.98
5TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	20.89	0.67	1.58	0.60	2.06	2.96
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	19.66	30.60	1.64	3.54	2.12	48.04
	0.9CM + 15DK	10.23	27.20	0.85	2.94	1.10	42.00
6TO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	14.74	0.77	1.65	0.62	2.16	2.24
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	13.71	16.13	1.68	3.36	2.16	40.92
	0.9CM + 15DK	7.35	16.00	0.86	2.80	1.10	35.84
7MO	1.4CM + 1.7QVE + 1.7QVT	8.40	1.26	1.73	0.60	2.22	1.76
	1.25CM + 1.25QVE + 1.25QVT + 15DK	7.98	6.34	1.69	3.36	2.16	33.60
	0.9CM + 15DK	4.72	6.96	0.87	2.62	1.09	29.61

I. DISEÑO POR FLEXI-COMPRESIÓN.

Los muros se diseñaron teniendo en cuenta 02 tipos de secciones con las siguientes dimensiones:

		am	Ln
Seccion 01	Flecs 1,2	30 cm	470 cm
Seccion 02	Flecs 3,4,5,6,7	30 cm	470 cm

Con la finalidad de obtener un refuerzo aproximado, se tomará como metodología de diseño asignar un refuerzo uniforme, del cual se obtendrá el área de acero que se requiere como refuerzo.

Flexural Design for P_u , M_{u1} and M_{u2}

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u tonf	M_{u1} tonf-m	M_{u2} tonf-m	Pier A_s cm ²
Top	70.11	0.005	0.0031	Comb3	20.643363	0.323	-580.1388	14100
Bottom	95.96	0.0067	0.0031	Comb3	20.643363	-0.97	-729.7222	14100

95.96 ES LO QUE REQUERIRIA LA PLACA PARA SOPORTAR LAS CARGAS Y MOMENTOS

Obtenido este valor procedemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$A_{s, \text{est}} = \frac{A_{s, \text{total}} \cdot \rho_{\text{muro}} (\text{en } L_n)}{2}$$

asumiendo una cuantía en el muro de:

$$\rho_{\text{muro}} = 0.0025$$

$$A_{s, \text{est}} = 29.91 \text{ cm}^2$$

Tentativamente se colocarán $8 \text{ } \varnothing \text{ } 58 \text{ } ^\circ \rightarrow A_{s, \text{est}} = 15.83 \text{ cm}^2$ en cada núcleo y una longitud del núcleo de 60 cm

Lo cual nos daría un total de refuerzo de:

$$\rightarrow A_{s, \text{total}} = 31.67 \text{ cm}^2$$

Quedando para en el alma del muro un área de:

$$58 \text{ } ^\circ \rightarrow A_{s, \text{alma}} = 63.28 \text{ cm}^2 \text{ Por lo tanto se colocarán acero } \varnothing \text{ } 58 \text{ } @ \text{ } 20.00$$

Nº de var = $34 \text{ } \varnothing \text{ } 58 \text{ } ^\circ \rightarrow$

$$A_{s, \text{muro}} = 35.25 \quad A_{s, \text{al}} = 67.30 \quad A_{s, \text{total}} = 102.55 \text{ OK}$$

De la tabla ETABS Shear Wall Design, nos muestra las dimensiones mínimas y límites del eje neutro por lo cual procederemos a calcular las dimensiones de los **Elementos de Borde**. Según la norma peruana NTE E.060 se deben definir los bordes acorde a los siguientes criterios:

1er Condición	2da Condición
$C \leq \frac{M}{600(\text{var})}$	$M \leq 0.25 F_c$
$\rightarrow \text{Borde} \leq 0.005$	

De los datos del análisis para la placa PL-01:

$$M = 15.8 \text{ m} \quad M_u = 0.014 \text{ m}$$

$$M = 4.70 \text{ m} \quad M_u = 0.005 \text{ m}$$

$$1er \text{ Con. } C_{lim} = 1.04 \text{ m} > 0.89 \text{ m} \rightarrow$$

NO REQUIERE

$$2da \text{ Con. } M_u = 690.76 \text{ Tonm}^2 > 430 \text{ Tonm}^2 \rightarrow$$

REQUIERE

Boundary Element Check (ACI 21.9.5.3, 21.9.5.4)

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	Stress Comp tonf/m ²	Stress Limit tonf/m ²	C Depth cm	C Limit cm
Top-Left	Leg 1	34.58	Comb3	47.085452	-580.1388	509.64	430	98.17	111.9
Top-Right	Leg 1	34.58	Comb3	47.085452	576.3041	555.17	430	98.17	111.9
Bottom-Left	Leg 1	34.58	Comb3	47.085452	-729.7222	694.07	430	98.17	111.9
Bottom-Right	Leg 1	34.58	Comb3	47.085452	728.8957	690.76	430	98.17	111.9

Longitud del Elemento de Borde

$$L_{eb} = C \cdot 0.10 L_n \rightarrow L_{eb} = 0.22 \text{ m}$$

$$L_{eb} = C \cdot 2 \rightarrow L_{eb} = 0.36 \text{ m}$$

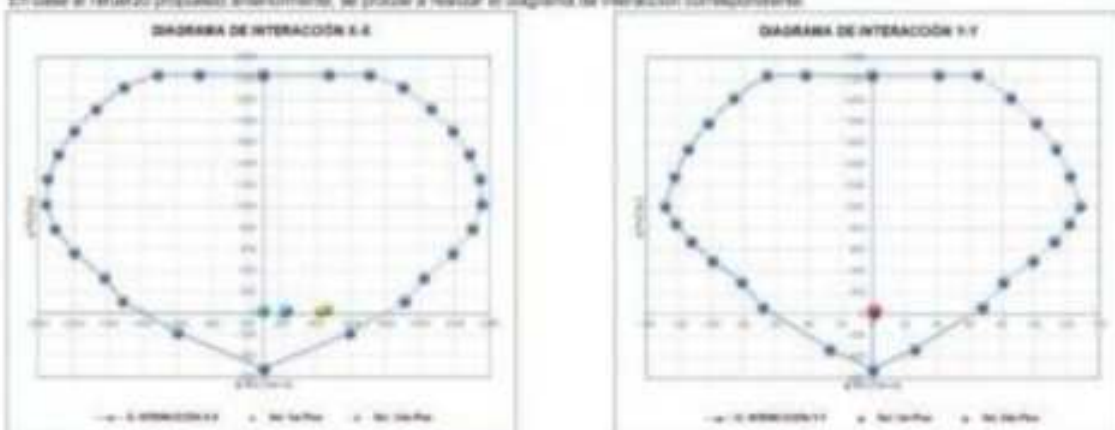
Se adoptará una longitud de 60 cm , para el núcleo confinado o elemento de borde, en razón ha criterio del diseñador.

1ra SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA.



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



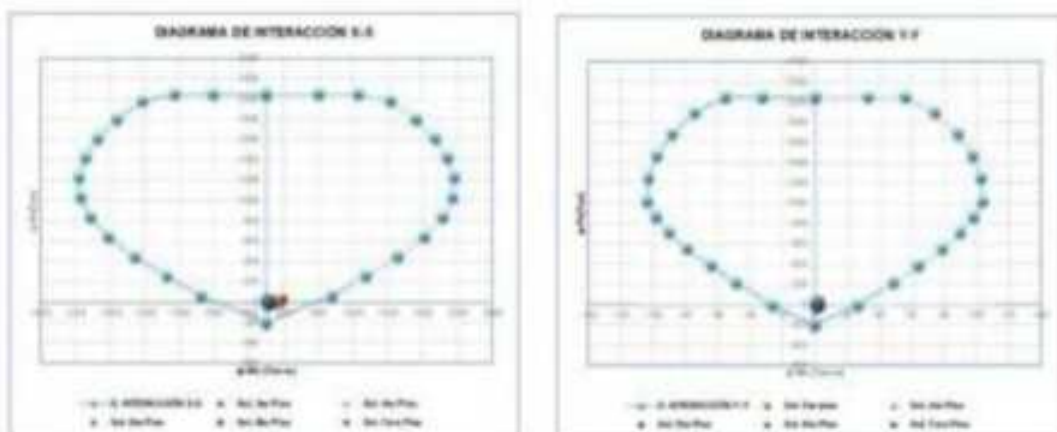
OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

3da SECCIÓN DEL MURO DE CORTE PROPUESTA Y CALCULADA.



DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE LA PLACA PROPUESTA Y CALCULADA

En base al refuerzo propuesto anteriormente, se procede a realizar el diagrama de interacción correspondiente.



OBS.- En este diagrama se observa que todos los puntos de las combinaciones de la norma, compuesto por P_u y M_u , están dentro del diagrama. Por lo tanto el diseño es adecuado.

Por lo tanto se concluye en un diseño a Tension adecuado del

MC-2Y por Tensioncompresión

II. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

Teniendo en cuenta los requerimientos por fuerza cortante, los muros con esfuerzo de corte debidos a la acción de fuerzas laterales se diseñaran considerando:

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$\text{Donde: } V_n = V_c + V_s \quad \phi = 0.75 \quad V_s \leq 2.5 \cdot f_c' \cdot b \cdot d$$

V_c : Resistencia al corte de concreto

V_s : Resistencia al corte del acero

Cálculo del Cortante último de diseño según R.N.E (11.5.3)

$$V_u = V + V_{ar}(M_u/M_{cr})$$

Donde:

V_{ar} : Cortante amplificado proveniente del análisis

M_u : Momento amplificado proveniente del análisis

M_{cr} : Momento nominal resistente del muro

Piso	Lm (m)	em (m)	f_c (kg/cm ²)	V_{ar} (Ton)	M_{ua} (Ton.m)	M_n (Ton.m)	M_u/M_{cr} (Adm.)	$V_u(\text{diseño})$ (Ton)
1	4.70	0.30	210	83.90	729.72	893.00	2.79	215.40
2	4.70	0.30	210	56.34	272.33	1090.00	5.40	370.82
3	4.70	0.30	210	51.25	172.33	1025.00	5.40	325.59
4	4.70	0.30	210	41.80	88.83	995.00	5.40	263.39
5	4.70	0.30	210	30.90	48.04	790.00	5.40	194.43
6	4.70	0.30	210	18.13	40.92	720.00	5.40	115.18
7	4.70	0.30	210	8.34	33.90	670.00	5.40	52.98

Tener en cuenta que M_u/M_{cr} , no debe ser mayor que (R), establecido en el diseño sismico

Se procedera a ver la resistencia al corte del concreto y del acero.

La contribución del concreto V_c debe evaluarse según:

$$V_c = 0.53 \cdot \rho \cdot b \cdot d$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder: Según R.N.E (11.10.5)

$$V_c \leq A_{cv} \cdot \rho \cdot f_c$$

Donde el coeficiente $\rho = 0.50$ para $f_{cu} \leq 150$

$\rho = 0.53$ para $f_{cu} > 150$

La contribución del acero V_s debe evaluarse según:

$$V_s = \phi V_n$$

$$V_s = \phi (V_c + V_s)$$

$$\phi V_s \leq V_u - \phi V_c$$

Teniendo en cuenta que esta contribución no debe exceder: Según R.N.E (11.5.7.3)

$$V_s \leq 2.5 \cdot f_c' \cdot b \cdot d$$

Cálculo de la resistencia del muro de corte:

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vc (T)	homb (adms)	ec (adms)	Vc Máx.(2) (Tn)	Comp	Vs (Tn)	Vs Máx. (Tn)	Comp
1	4.70	0.30	210	85.54	4.21	0.53	109.29	OK	128.77	343.27	OK
2	4.70	0.30	210	85.54	3.32	0.53	109.29	OK	283.99	343.27	OK
3	4.70	0.30	210	85.54	2.77	0.53	109.29	OK	238.95	343.27	OK
4	4.70	0.30	210	85.54	2.21	0.53	109.29	OK	178.75	343.27	OK
5	4.70	0.30	210	85.54	1.66	0.71	145.95	OK	107.80	343.27	OK
6	4.70	0.30	210	85.54	1.11	0.80	183.45	OK	28.55	343.27	OK
7	4.70	0.30	210	85.54	0.55	0.80	183.45	OK	-33.66	343.27	OK

* Al resultar negativo en Vs, quiere decir que este cortante es absorbido en su totalidad por el concreto.

Cálculo del Refuerzo Horizontal

Del artículo 213.4.3, de la norma E.060

En un muro deben emplearse cuando menos 02 capas de refuerzo cuando:

El espesor de muro sea mayor o igual de 20 cm

En nuestro caso teniendo un espesor de muro de 20 cm

Se debe considerar 02 capas de refuerzo.

Del "R.N.E" E.060 sección 11.10.7, tenemos:

$$V_u < 0.27 \cdot f'c \cdot A_w$$

Tener en cuenta según 11.10.10.1 que:

$$\rho_h = V_u / A_w \cdot f_y$$

El refuerzo horizontal no será menor que 0.0025 y su espaciamiento no deberá exceder tres veces el espesor de muro ni de 400 mm.

Piso	Lm (m)	am (m)	f'c (kg/cm ²)	Vu < (Tn)	0.27 * f'c * Aw (Tn)	Usar (adms)	N° de Capas (adms)	ρh (adms)	Vs de Diseño (Tn)
1	4.70	0.30	210	215.40	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0025	148.05
2	4.70	0.30	210	370.62	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0048	283.99
3	4.70	0.30	210	325.59	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0040	238.95
4	4.70	0.30	210	283.30	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0030	178.75
5	4.70	0.30	210	194.43	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0025	148.05
6	4.70	0.30	210	115.18	55.17	VarAw * ρh * fy	2	0.0025	148.05
7	4.70	0.30	210	52.96	55.17	ρmin	2	0.0020	118.44

Refuerzo Horizontal														
Piso	φ	Aw	Espaciamiento Calculado				Espaciamiento Propuesto							
1	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
2	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	9.91	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
3	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	11.78	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
4	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	15.83	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
5	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
6	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	19.01	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm
7	3/8	0.71	2	φ	3/8	@	23.77	cm	2	φ	3/8	@	15.00	cm

Adicionalmente el reglamento también nos sugiere un valor máximo para el Vn, igual al Vs y Vc, el mismo que hallamos de la siguiente manera (según 11.10.4 de la norma E.060):

$$V_n < 2.6 \cdot f'c \cdot A_w$$

Piso	Vn real	Vn Máx	Comp
1	234.69	531.25	CUMPLE
2	370.62	531.25	CUMPLE
3	325.59	531.25	CUMPLE
4	283.30	531.25	CUMPLE
5	234.69	531.25	CUMPLE
6	234.69	531.25	CUMPLE
7	205.08	531.25	CUMPLE

Cálculo del Refuerzo Vertical

El reglamento sugiere una relación entre la cuanta vertical y la horizontal, debiendo haber una cierta proporción entre ambas cuantas, para un comportamiento adecuado del muro de corte (según 11.10.10.3 de la norma E.003).

Refuerzo Vertical															
Piso	gy	Φ	Ach	Espaciamiento Calculado					Espaciamiento Propuesto						
1	0.0025	5/8	1.979	2	Φ	5/8	⊗	40.00	cm	2	Φ	5/8	⊗	25.00	cm
2	0.0025	5/8	1.979	2	Φ	5/8	⊗	40.00	cm	2	Φ	5/8	⊗	25.00	cm
3	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊗	19.01	cm	2	Φ	3/8	⊗	25.00	cm
4	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊗	18.50	cm	2	Φ	3/8	⊗	25.00	cm
5	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊗	19.01	cm	2	Φ	3/8	⊗	25.00	cm
6	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊗	19.01	cm	2	Φ	3/8	⊗	25.00	cm
7	0.0025	3/8	0.713	2	Φ	3/8	⊗	19.01	cm	2	Φ	3/8	⊗	25.00	cm

Cálculo del Refuerzo Horizontal de las columnas de confinamiento.

Se calcula el confinamiento de los elementos de borde de acuerdo al ítem 21.6.7.6 de la norma E.000.

Por simetría será el mismo confinamiento para ambas columnas de borde.

Piso	Lx	Ly	A. de Columna				Estrijos calculados				Estrijos asumidos							
1	0.60	0.30	14	Φ	5/8	0	Φ	cm	3/8	Φ	⊗	15.00	cm	3/8	Φ	⊗	15.00	cm
2	0.60	0.30	14	Φ	5/8	0	Φ	cm	3/8	Φ	⊗	15.00	cm	3/8	Φ	⊗	15.00	cm
3	0.60	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	⊗	-	cm	-	Φ	⊗	-	cm
4	0.60	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	⊗	-	cm	-	Φ	⊗	-	cm
5	0.60	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	⊗	-	cm	-	Φ	⊗	-	cm
6	0.60	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	⊗	-	cm	-	Φ	⊗	-	cm
7	0.60	0.30	-	Φ	-	-	Φ	cm	-	Φ	⊗	-	cm	-	Φ	⊗	-	cm

DISEÑO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN

f_c	=	210	kg/cm ²	
f_y	=	4200	kg/cm ²	
q_{adm}	=	1.50	kg/cm ²	(Presión admisible del suelo con mejoramiento de suelo)
q_{adm}	=	3.00	kg/cm ²	(Presión admisible del suelo reforzado con una sub losa)

PREDIMENSIONAMIENTO

$$h_{asm} = 60 \text{ cm} \quad d_{efec} = 52.5 \text{ cm}$$

$$q_{max} = P/A \quad \rightarrow \quad A = P/q_{max}$$

Reaccion en la base por Carga de Servicio y Peso Propio

P^o	LinStatic	1025.507243
SERVICIO	Combination	458.807724

$$A_{sin} = 212.02 \text{ m}^2$$

$$A_{terr} = 192.87 \text{ m}^2 \quad (\text{del autocad})$$

Supondremos un d inicial de 60 cm y se verificara en Etabs Ultimate 19.0.0 si es suficiente o insuficiente

$$k_s = 3.10 \text{ kg/cm}^3 \quad \text{Coeficiente de balasto según M. Winkler}$$

$$k_s = 6.00 \text{ kg/cm}^3 \quad \text{Coeficiente de balasto según M. Winkler}$$

ANALISIS ESTRUCTURAL

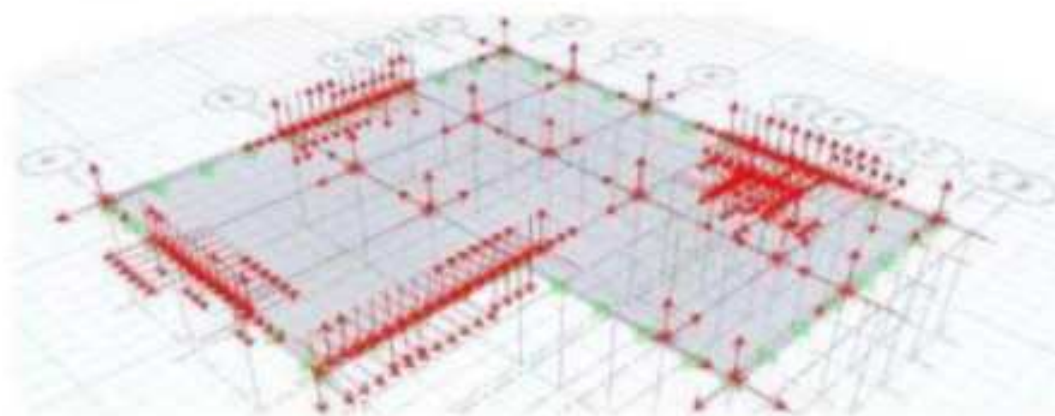


Fig. 1 - Cargas de Servicio + Sismo

Tabla 1. Valores de interacción suelos estructura: semi-espacios de winkler (kg/cm³).

Esf. Adm (Kg/cm ²)	Winkler (Kg/cm ³)	Esf. Adm (Kg/cm ²)	Winkler (Kg/cm ³)	Esf. Adm (Kg/cm ²)	Winkler (Kg/cm ³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.50		

FUERZAS EJERCIDAS POR LA PRESION DEL SUELO

El esfuerzo admisible para la cargas de gravedad o servicio es $K_s=1.50 \text{ Kg/cm}^2$; mientras que para combinaciones que consideren los efectos de sismo, le corresponde un esfuerzo admisible de 1.95 Kg/cm^2 , en la zona donde se hara el mejoramiento de suelo hasta 3.00 Kg/cm^2 tener en consideración que para cargas de servicio mas sismo se tendra que considerar un esfuerzo admisible de 3.90 Kg/cm^2

A continuación, se muestran las presiones del suelo según las cargas asignadas

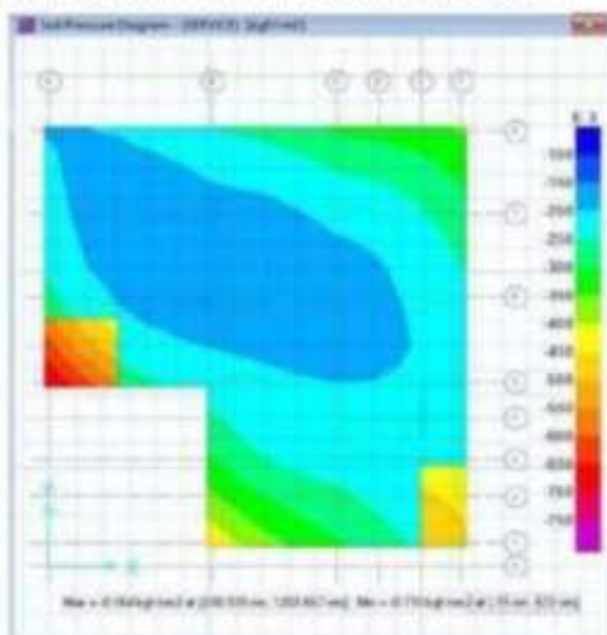


Fig.2 - Presiones del suelo para cargas de servicio

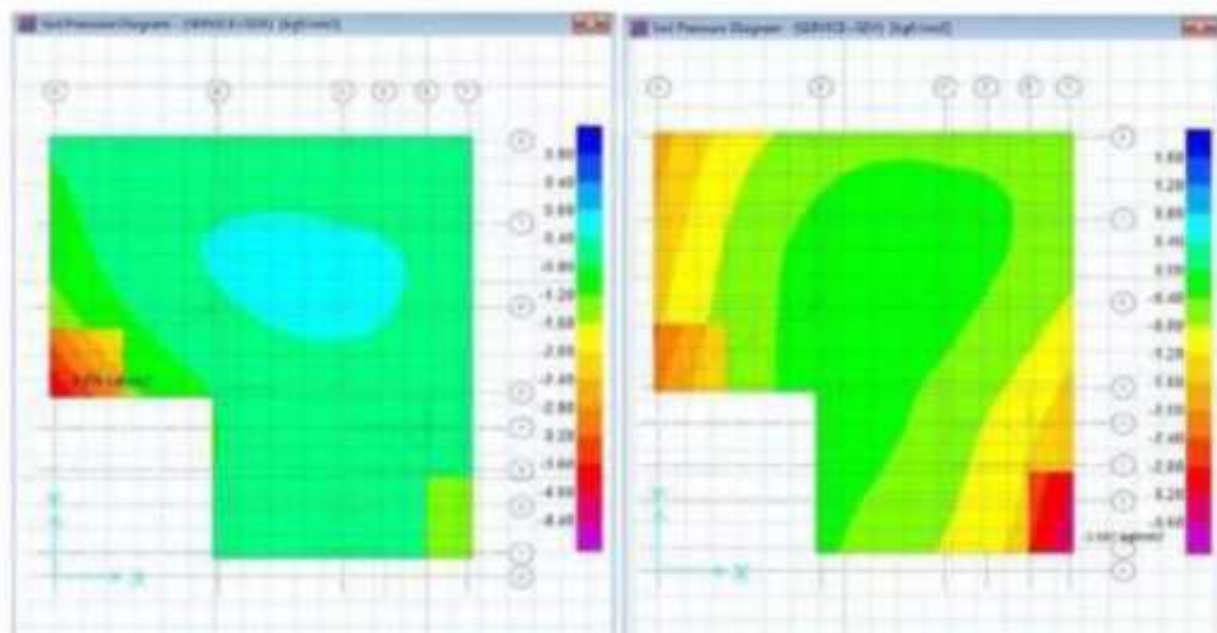


Fig. 3 - Presiones del suelo para cargas de servicio + sismo

En todos los casos se cumple que las presiones sobre el terreno no superan la capacidad admisible.

VERIFICACION POR CORTANTE

Se diseño la platea de cimentacion por metro lineal. Además, se considero un acero de refuerzo distribuido en dos capas. Se le da un recubrimiento de 7 cm, por lo que el peralte efectivo es de 53 cm.

Según la Norma E.060, la resistencia a cortante de la platea de cimentación se calcula mediante la expresión:

$$\Phi V_c = 0.85 \times 0.53 \times \sqrt{f} \times b \times d$$

$$\Phi V_c = 34.27 \quad Tn$$

Del programa SAFE obtenemos el diagrama de fuerzas cortantes. Se coloca el rango de valores para identificar las zonas en donde se excede la capacidad de cortante.

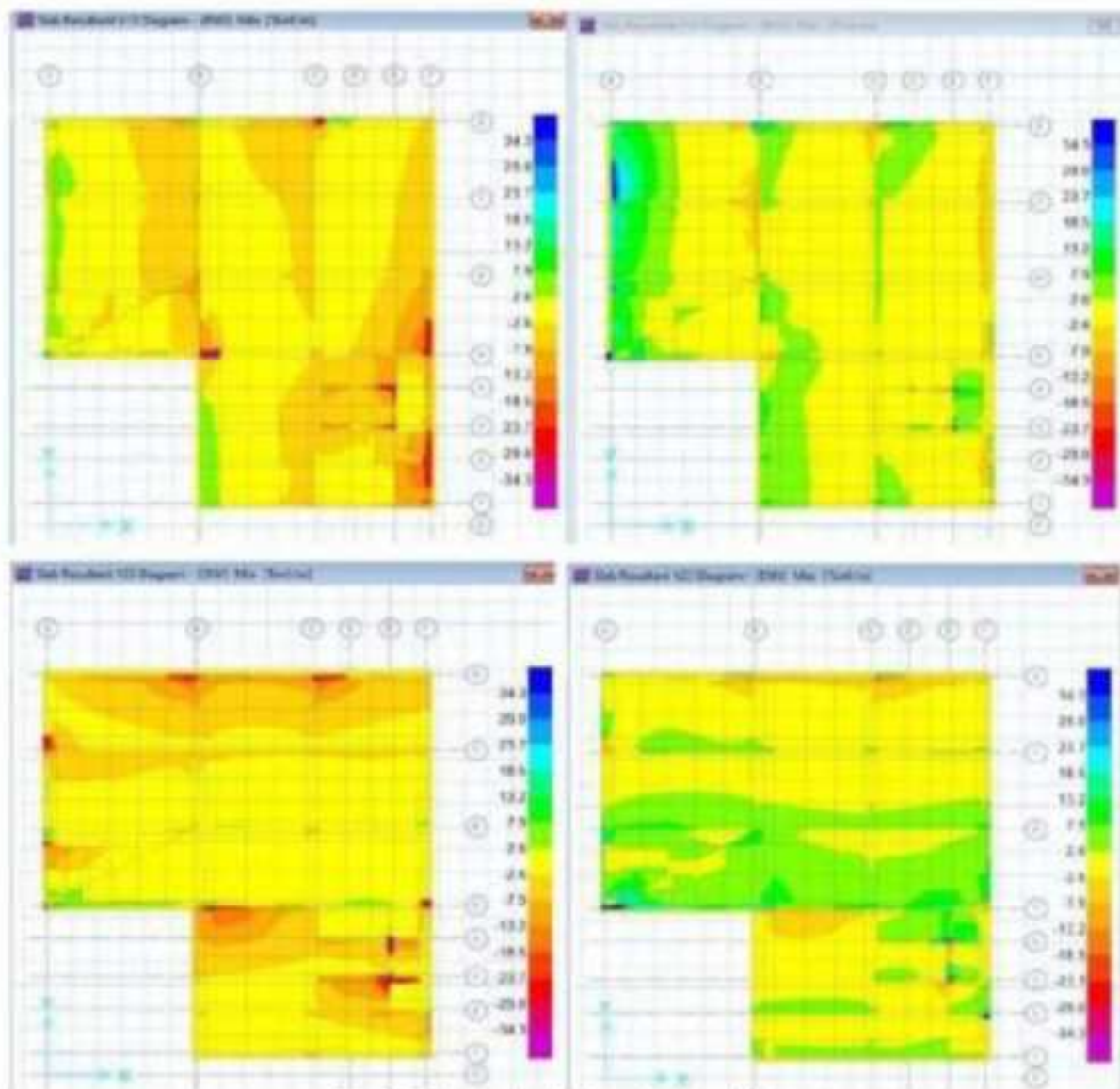


Fig. 4 - Cortantes de diseño según el modelado

De las imágenes mostradas, se verifica que las fuerzas cortantes a "d" de la cara de las vigas de cimentación o de los muros no exceden la capacidad calculada.

Se asume que el área es muy grande para fallar por punzonamiento, de modo que no es necesario realizar la verificación.

DISEÑO POR FLEXION

Teniendo los Diagramas de Momento Flector M11 y M22 del programa de SAFE V2016, se procede a realizar el cálculo de las áreas de acero requerida para estos momentos así como también se calcularán los espaciamientos de los refuerzos longitudinales y transversales de la plate de cimentación tanto para la parte superior e inferior de esta.

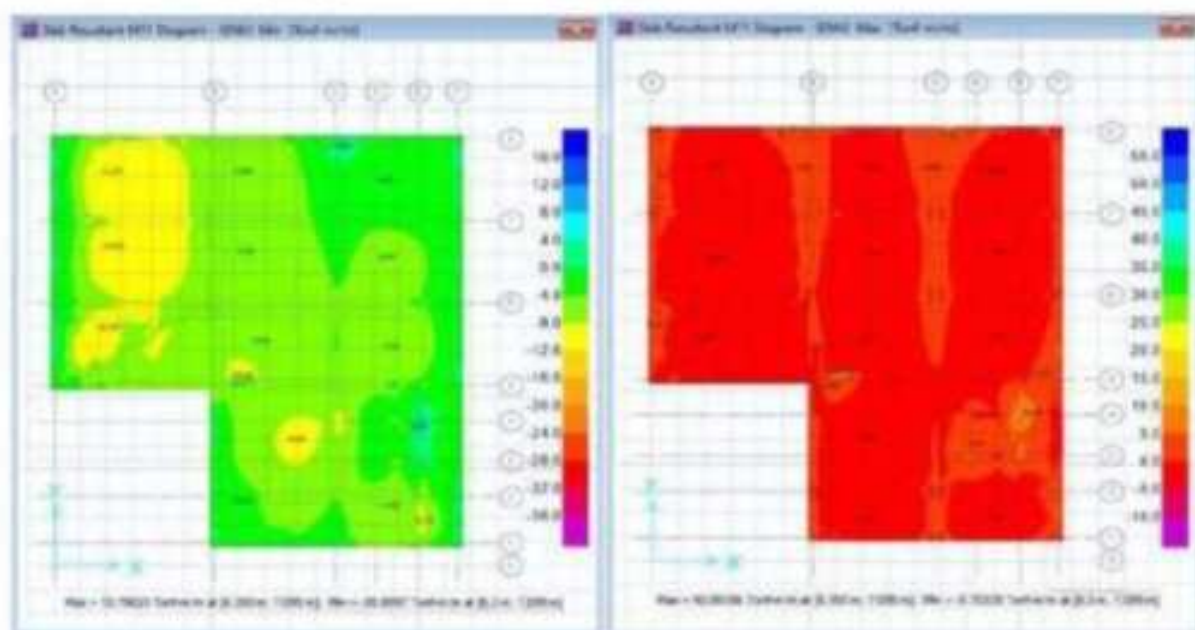


Fig. 5 - Momentos Flexores M11

	Mu Tn/m	b cm	d cm	$K_u=Mu/bd^2$	rho %	As cm ²	Φ °	S cm
(-)	11.97	100	52.5	4.34	0.11	5.78	5/8	34.27
(-)	10.94	100	52.5	3.97	0.11	5.78	5/8	34.27
(-)	14.06	100	52.5	5.10	0.13	6.83	5/8	29.00
(-)	8.89	100	52.5	3.23	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	5.40	100	52.5	1.96	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	7.25	100	52.5	2.63	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	9.75	100	52.5	3.54	0.10	5.25	5/8	37.70
(+)	3.68	100	52.5	1.34	0.10	5.25	5/8	37.70
(+)	13.80	100	52.5	5.01	0.13	6.83	5/8	29.00
(+)	18.84	100	52.5	6.84	0.19	9.98	5/8	19.84
(+)	25.36	100	52.5	9.20	0.25	13.13	5/8	15.08
(+)	7.53	100	52.5	2.73	0.10	5.25	5/8	37.70
(+)	50.86	100	52.5	18.45	0.52	27.30	5/8	7.25

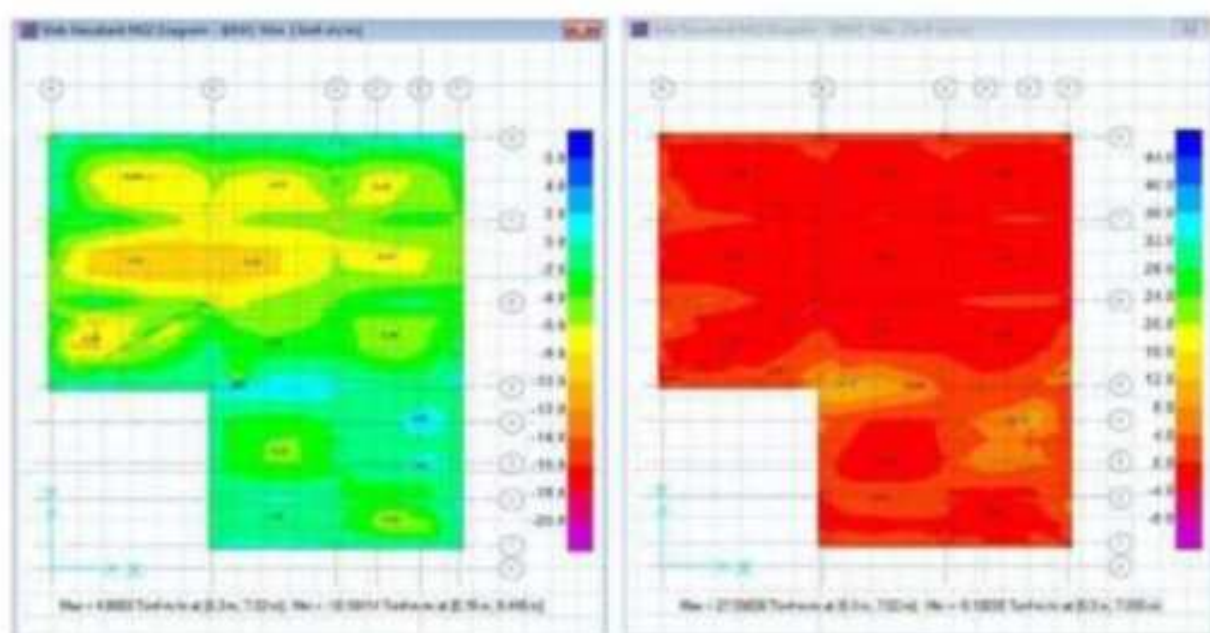


Fig. 6 - Momentos Flectores M22

	Mu Tn/m	b cm	d cm	$K_u=Mu/bd^2$	rho %	As cm ²	Φ °	S cm
(-)	9.37	100	52.5	3.40	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	8.48	100	52.5	3.08	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	6.97	100	52.5	2.53	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	5.04	100	52.5	1.83	0.13	6.83	5/8	29.00
(-)	3.26	100	52.5	1.18	0.10	5.25	5/8	37.70
(-)	18.18	100	52.5	6.60	0.17	8.93	5/8	22.18
(-)	7.94	100	52.5	2.88	0.10	5.25	5/8	37.70
(+)	21.33	100	52.5	7.74	0.21	11.03	5/8	17.95
(+)	14.45	100	52.5	5.24	0.15	7.88	5/8	25.13
(+)	35.54	100	52.5	12.89	0.35	18.38	5/8	10.77
(+)	27.60	100	52.5	10.01	0.27	14.18	5/8	13.96

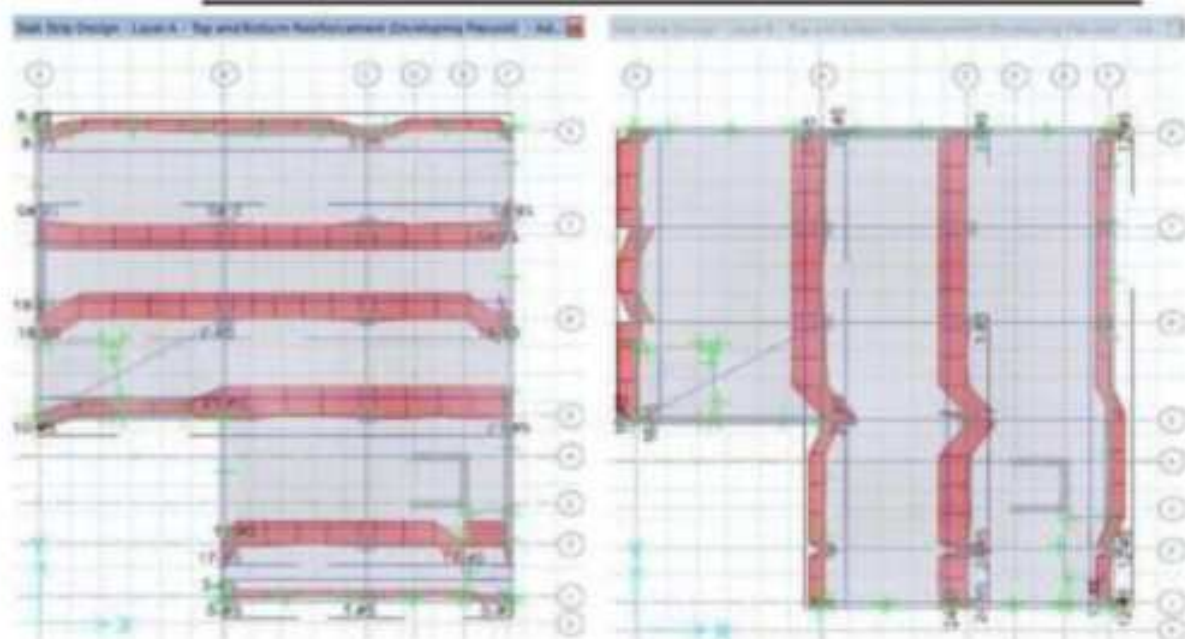


Fig. 7 - Acero de Refuerzo en Placa de Cimentación

Del los gráficos mostrados se puede verificar el número de acero de $5/8''$ a ser colocados en las franjas de diseño adoptadas en el análisis de la placa de cimentación con el software SAFE 2016 los mismo que serán colocados @ 17.5 cm en una doble malla superior e inferior tanto longitudinal como transversalmente, lo cual se especificara en los planos de cimentación.

DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

Se consideraron las siguientes secciones de vigas tanto para el eje XX e YY, y de esta manera poder dar mayor rigidez a la placa de cimentación, ya que en el proceso de análisis se verifico que no se cumplía con los esfuerzos admisibles del terreno

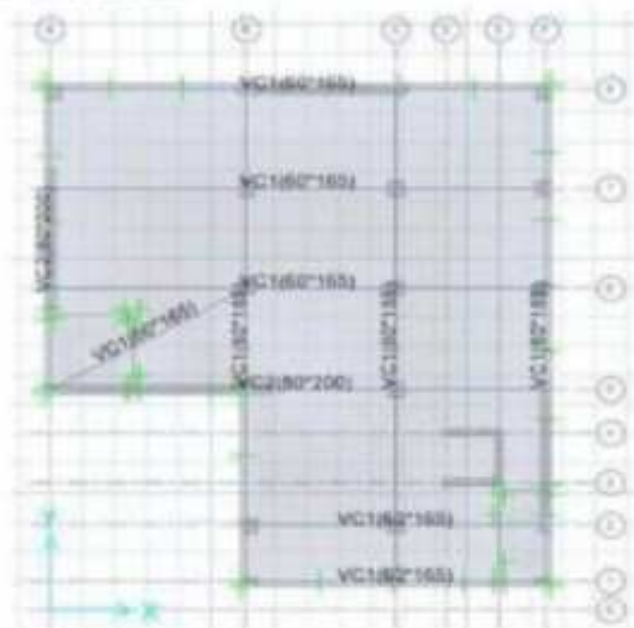


Fig. 8 - Sección de Vigas de Cimentación adoptadas para el diseño.

ANEXO 5

PANEL FOTOGRAFICO



Foto N° 01 - Calicata C-1



Foto N° 02 - Calicata C-2



Foto N° 03 – Calicata C-3



Foto N° 04 – Excavación de Calicata



Foto N° 05 - Tesista en laboratorio



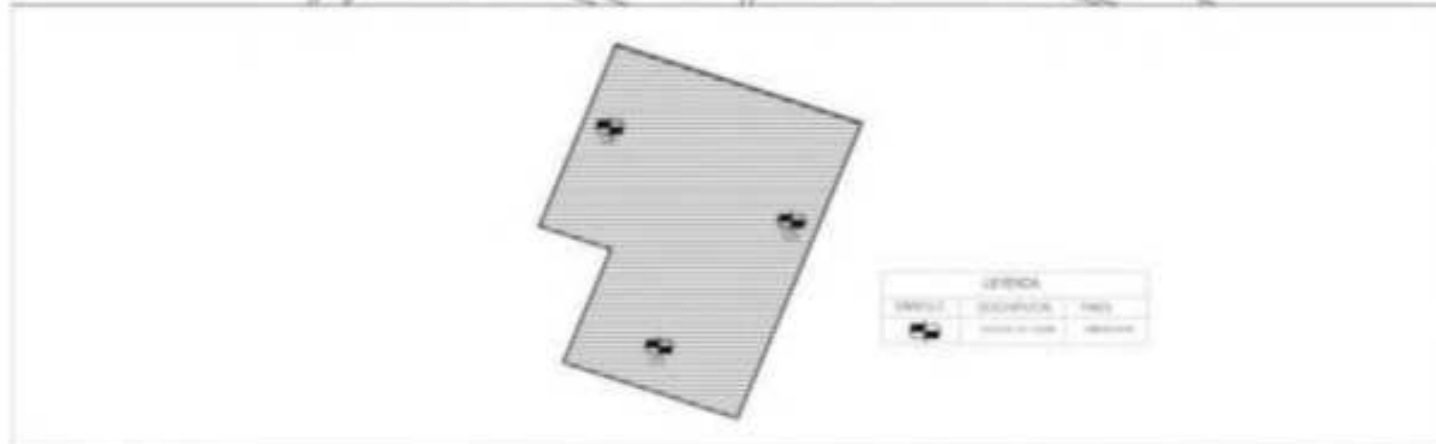
Foto N° 06 - Tesista en laboratorio

ANEXO 6



ESQUEMA DE UBICACION Y LOCALIZACION

DEPARTAMENTO	: CAJAMARCA
PROVINCIA	: CHOTA
DISTRITO	: CHOTA
NOMBRE DE LA VIA	: JR. 30 DE AGOSTO
LOTE	: 435
AREA	: 152.87 m ²
PROPIETARIA	: SR. MARIA ELENA BUENO DELGADO
PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES



REGISTRO DE EXCAVACIONES CON FINES DE CIMENTACION

NOTAS:



ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PLANO DE UBICACION Y REGISTRO DE EXCAVACIONES

Ubicaci: Chota
 Provincia: Chota
 Departamento: Cajamarca

BAJIA LUIS ALBERTO GÓP BUENO

FECHA: 2023
 17/08/2023


UE-01



MATERIALES DE ACABADOS				MATERIALES DE ACABADOS				MATERIALES DE ACABADOS			
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VALOR	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VALOR	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VALOR
1	m ²	...	...	1	m ²	...	...	1	m ²	...	...
...



OTRAS OBSERVACIONES:

	ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.230 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	Distrito: Chota Provincia: Chota Departamento: Cajamarca	ESCALA 1 : 20	A-01 272
		PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	BACH. LUIS ALBERTO ASPUBURO	FECHA: 7/13/2014	



MATERIALES DE CONCRETO					MATERIALES DE ACERO					MATERIALES DE ALUMINIO				
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	CONCRETO	100	m ³	100	1	ACERO	100	kg	100	1	ALUMINIO	100	kg	100
2	2	...	...	...	...	2	...	...	...	...
3	3	...	...	...	...	3	...	...	...	...
4	4	...	...	...	...	4	...	...	...	...
5	5	...	...	...	...	5	...	...	...	...
6	6	...	...	...	...	6	...	...	...	...
7	7	...	...	...	...	7	...	...	...	...
8	8	...	...	...	...	8	...	...	...	...
9	9	...	...	...	...	9	...	...	...	...
10	10	...	...	...	...	10	...	...	...	...
11	11	...	...	...	...	11	...	...	...	...
12	12	...	...	...	...	12	...	...	...	...
13	13	...	...	...	...	13	...	...	...	...
14	14	...	...	...	...	14	...	...	...	...
15	15	...	...	...	...	15	...	...	...	...
16	16	...	...	...	...	16	...	...	...	...
17	17	...	...	...	...	17	...	...	...	...
18	18	...	...	...	...	18	...	...	...	...
19	19	...	...	...	...	19	...	...	...	...
20	20	...	...	...	...	20	...	...	...	...

NOTAS:



TÍTULO:

ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

INSTITUCIÓN:

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CURSO:

TERCER Y CUARTO NIVEL

PROFESOR:

Dra. Chota Chota
Provincia: Chota
Departamento: Cajamarca

ESTUDIANTE:

BACH. LUIS ALBERTO AGUIRRE

FECHA:

1 / 20

FECHA:

17/03/2004

FECHA:

A-02
273



MATERIALES DE CONSTRUCCION		MATERIALES DE ACABADO		MATERIALES DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	
ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION
1	...	1	...	1	...
2	...	2	...	2	...
3	...	3	...	3	...
4	...	4	...	4	...
5	...	5	...	5	...
6	...	6	...	6	...
7	...	7	...	7	...
8	...	8	...	8	...
9	...	9	...	9	...
10	...	10	...	10	...



OTRAS OBSERVACIONES:



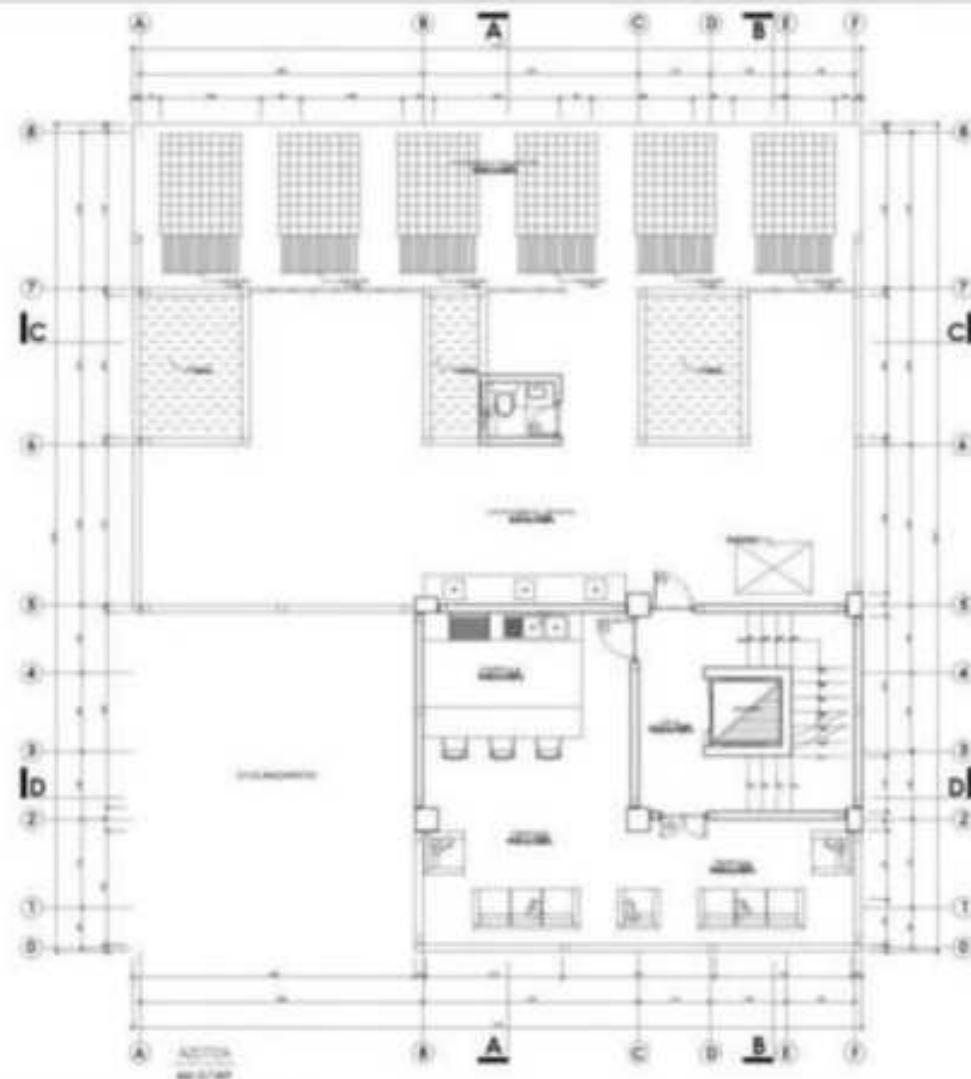
TÍTULO:
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SEITE NIVELES, APLICANDO NORMA E.230 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 TEMA:
QUINTO Y SEXTO NIVEL

PROFESOR:
 Docente: Chota
 Provincial: Chota
 Departamental: Cajamarca
 AUTOR:
BACH. LUIS ALBERTO ASPURDUEÑO

ESCALA:
 1 : 50
 FECHA:
 11/03/2014
 LUGAR:
 CHOTA

NÚMERO:
A-03
 PÁGINA:
274



CANTONAMIENTO		CANTONAMIENTO		CANTONAMIENTO	
ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION
1	...	1	...	1	...
2	...	2	...	2	...
3	...	3	...	3	...
4	...	4	...	4	...
5	...	5	...	5	...
6	...	6	...	6	...
7	...	7	...	7	...
8	...	8	...	8	...
9	...	9	...	9	...
10	...	10	...	10	...
11	...	11	...	11	...
12	...	12	...	12	...
13	...	13	...	13	...
14	...	14	...	14	...
15	...	15	...	15	...
16	...	16	...	16	...
17	...	17	...	17	...
18	...	18	...	18	...
19	...	19	...	19	...
20	...	20	...	20	...

OTRAS OBSERVACIONES:



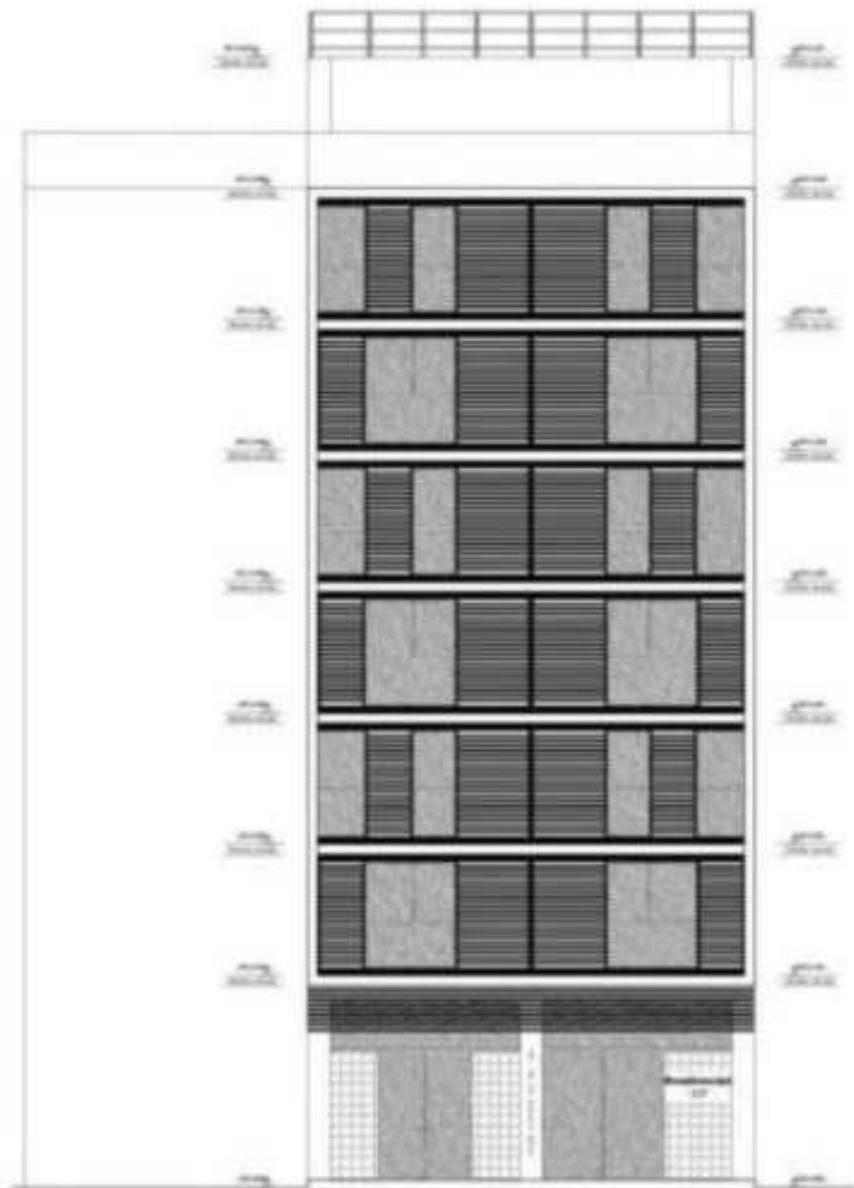
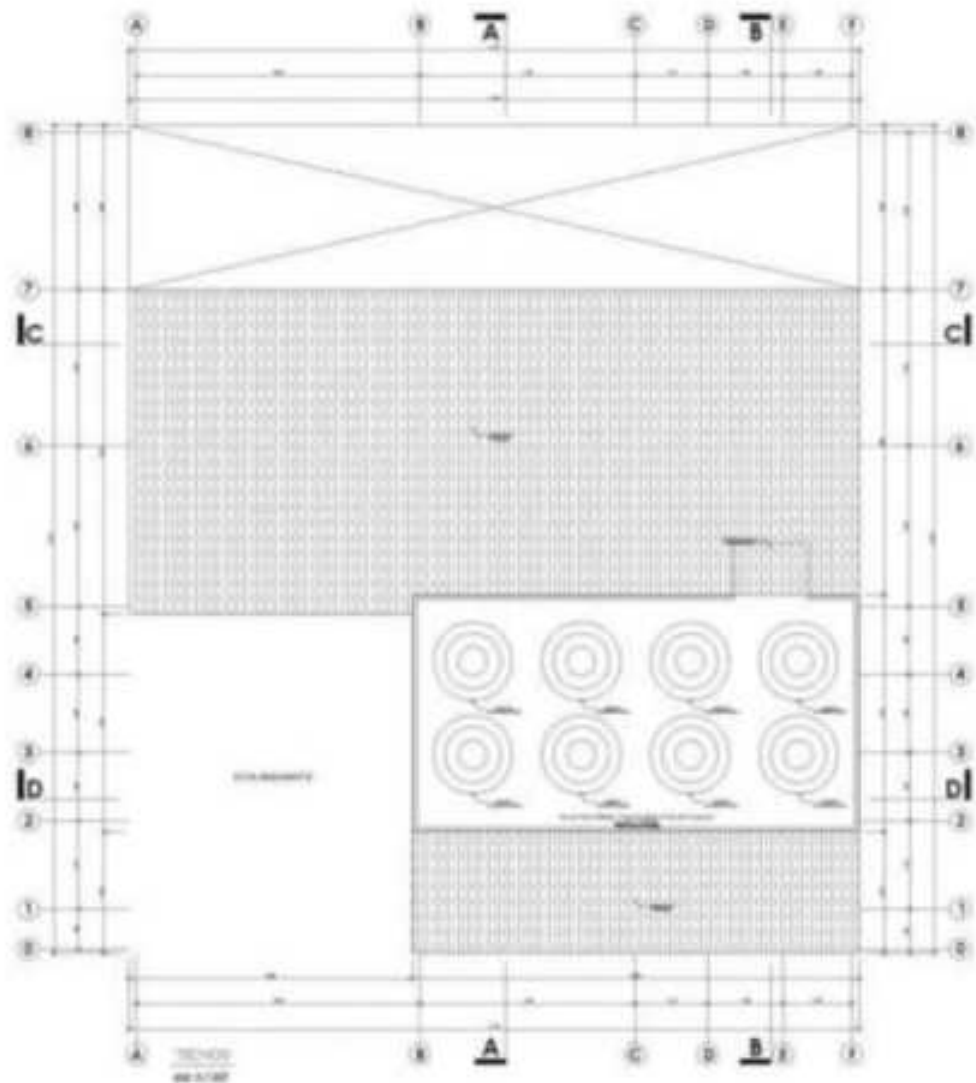
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E 230 EN EL DISTRITO DE CHOYTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 TÍTULO: SEPTIMO NIVEL Y AZOTEA

Alumno: Sach, Luis Alberto Asp Buro
 Distrito: Chota
 Provincia: Chota
 Departamento: Cajamarca

ESCALA: 1 : 50
 FECHA: 17/03/2024
 LUGAR: CUSCO

A-04
 275



OTRAS OBSERVACIONES:



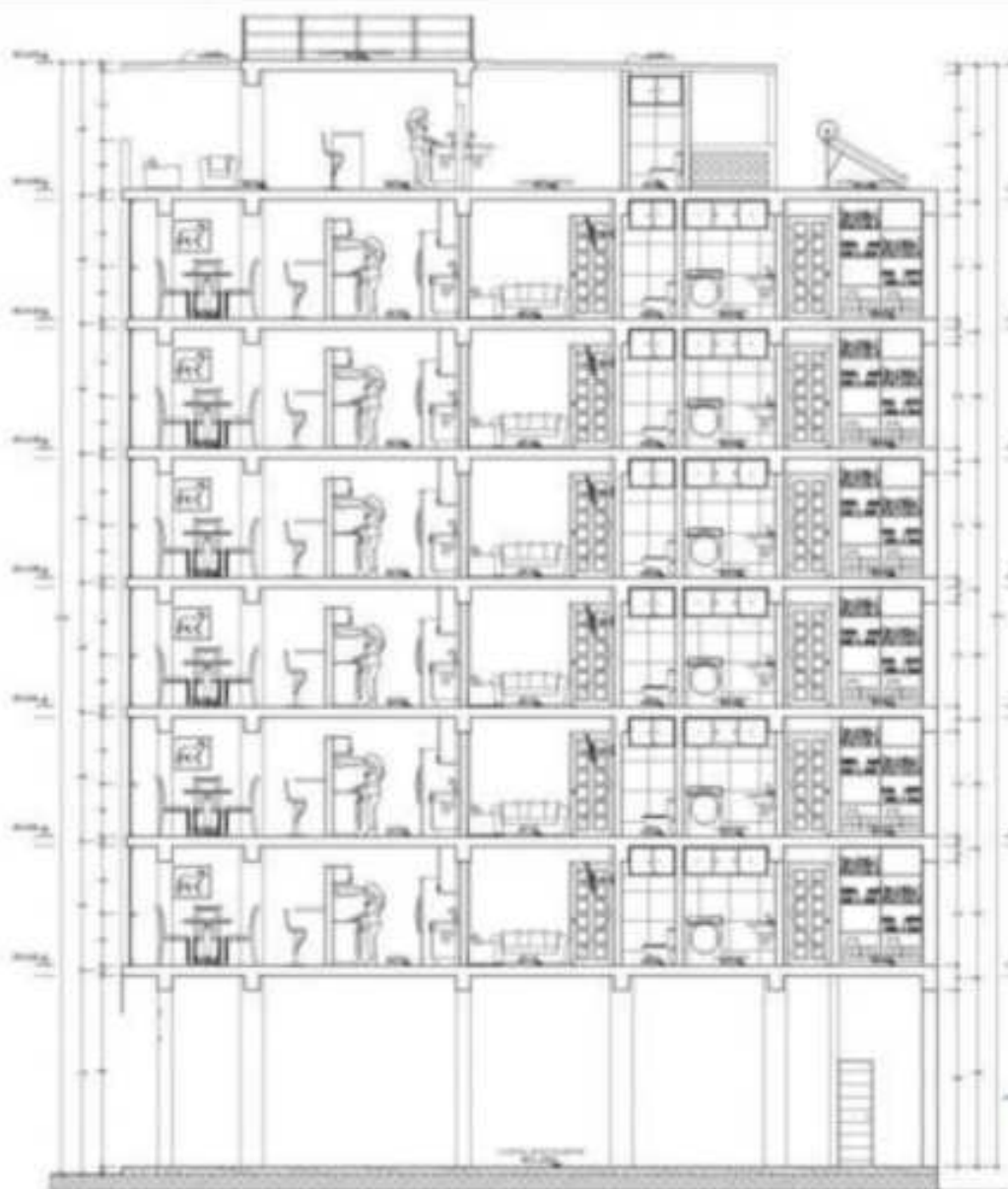
TÍTULO:
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.230 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 MATERIA:
TECHOS Y FACHADA

PROFESOR:
 Distrito: Chota
 Provincia: Chota
 Departamento: Cajamarca
BACH. LUIS ALBERTO ASP. BUENO

ESCALA:
 1 : 50
 FECHA:
 17/03/2024
 LUGAR:
 CHOTA

A-05
276



CORTE A-A
40x1700



CORTE C-C
40x1700

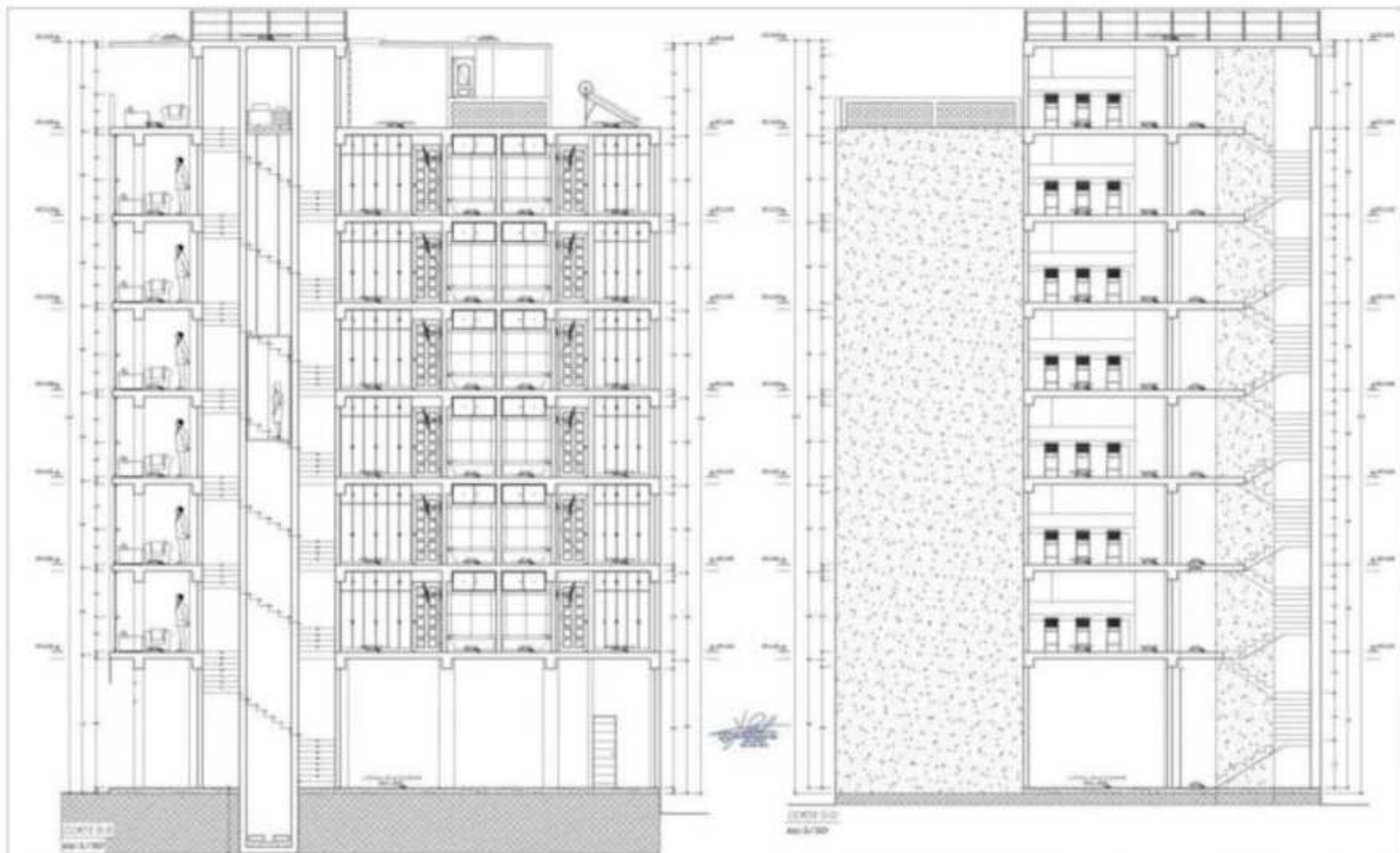


ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.230 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 CORTE A-A Y C-C

Dirección: Chota
 Provincia: Chota
 Departamento: Cajamarca
 BACH. LUIS ALBERTO AGUIRRE

ESCALA: 1/50
 FECHA: 17/03/2024
 A-06
 277



PROYECTO	
FECHA	
ESTADO	
OTROS	



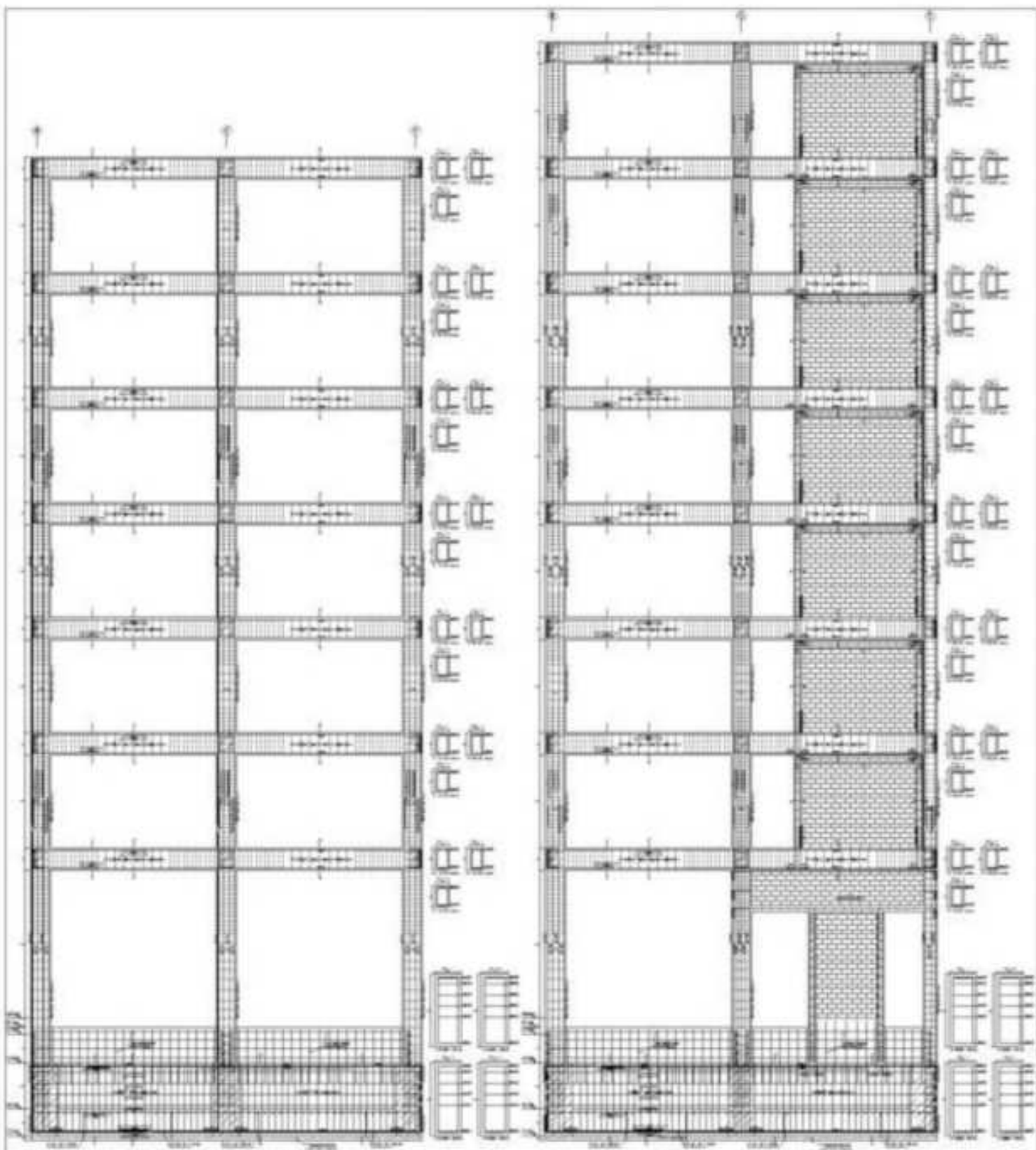
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.250 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 TÍTULO: CORTE B-B Y D-D

DISTRITO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca
 AUTOR: BACH. LUIS ALBERTO ASPI BUIÑO

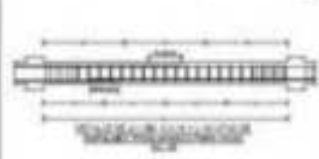
ESCALA: 1 : 50
 FECHA: 2023.0004
 HOJA: 1-00

A-07
278

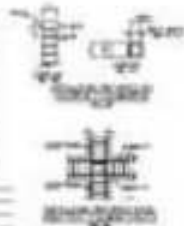


CORTE AXIAL ESTRUCTURAL (E-1)

CORTE AXIAL ESTRUCTURAL (E-2)



PROYECTO	FECHA
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	11/01/2024



PROYECTO	FECHA
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	11/01/2024

PROYECTO	FECHA
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	11/01/2024

PROYECTO	FECHA
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	11/01/2024

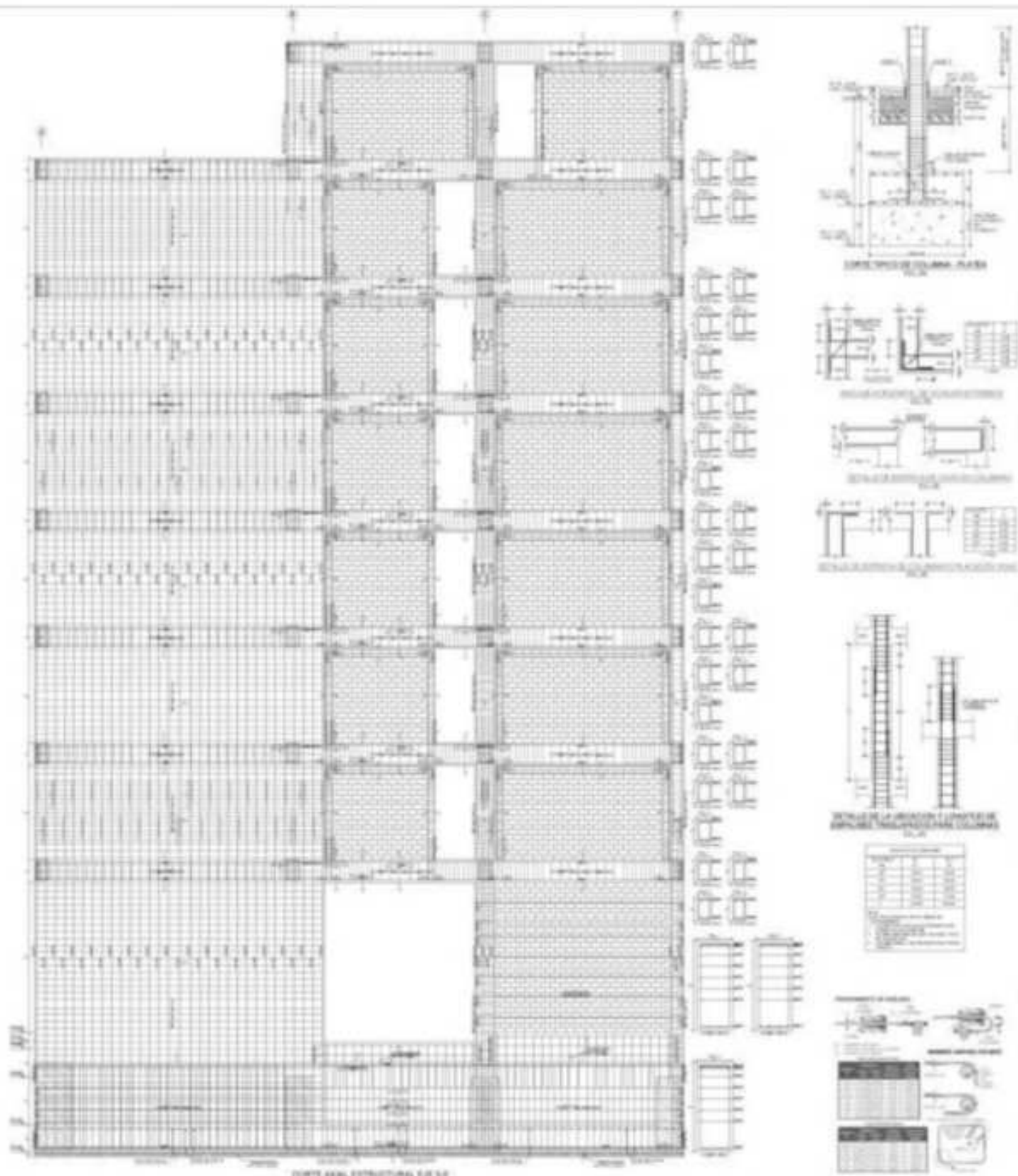


ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA

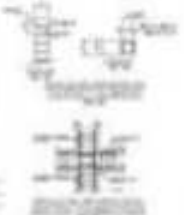
FACULTAD DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 CORTE AXIAL ESTRUCTURAL 1-1 Y 2-2

DISEÑO: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUREO
 DUEÑO: Chota, Chota, Cajamarca

E-01
 279



CORTE ANAL ESTRUCTURAL 5-6



<p>PROYECTO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA</p> <p>FECHA: 2023</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>ESTUDIO: Estructura</p> <p>PROYECTO: Chota</p> <p>DEPARTAMENTO: Cajamarca</p>	<p>PROFESOR: FLORENCIO</p> <p>ALUMNO: BACH LUIS ALBERTO ASP BUNO</p>
--	---	--	--

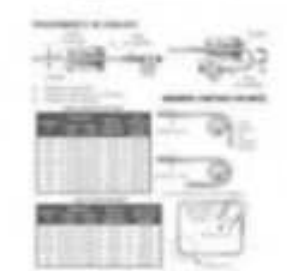
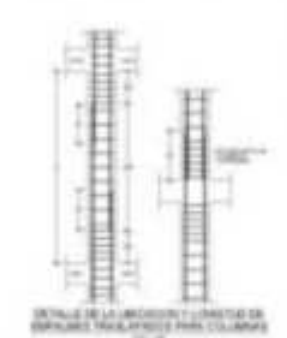
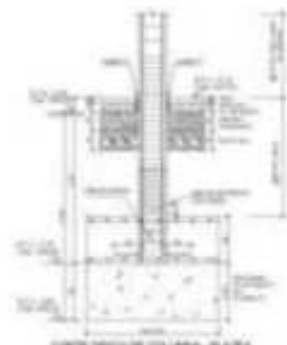
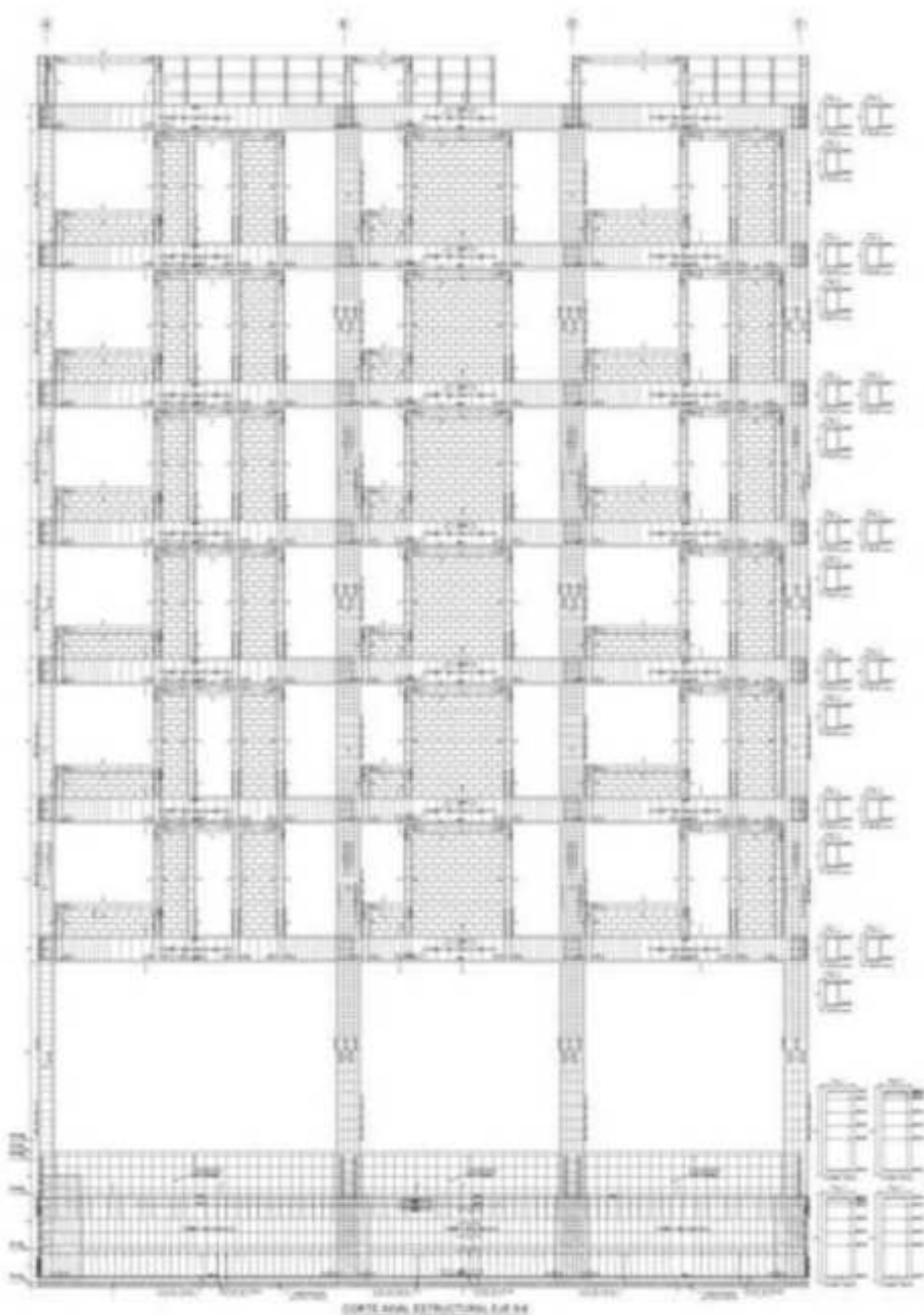


ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ESTUDIO: Estructura
PROYECTO: Chota
DEPARTAMENTO: Cajamarca

PROFESOR: FLORENCIO
ALUMNO: BACH LUIS ALBERTO ASP BUNO



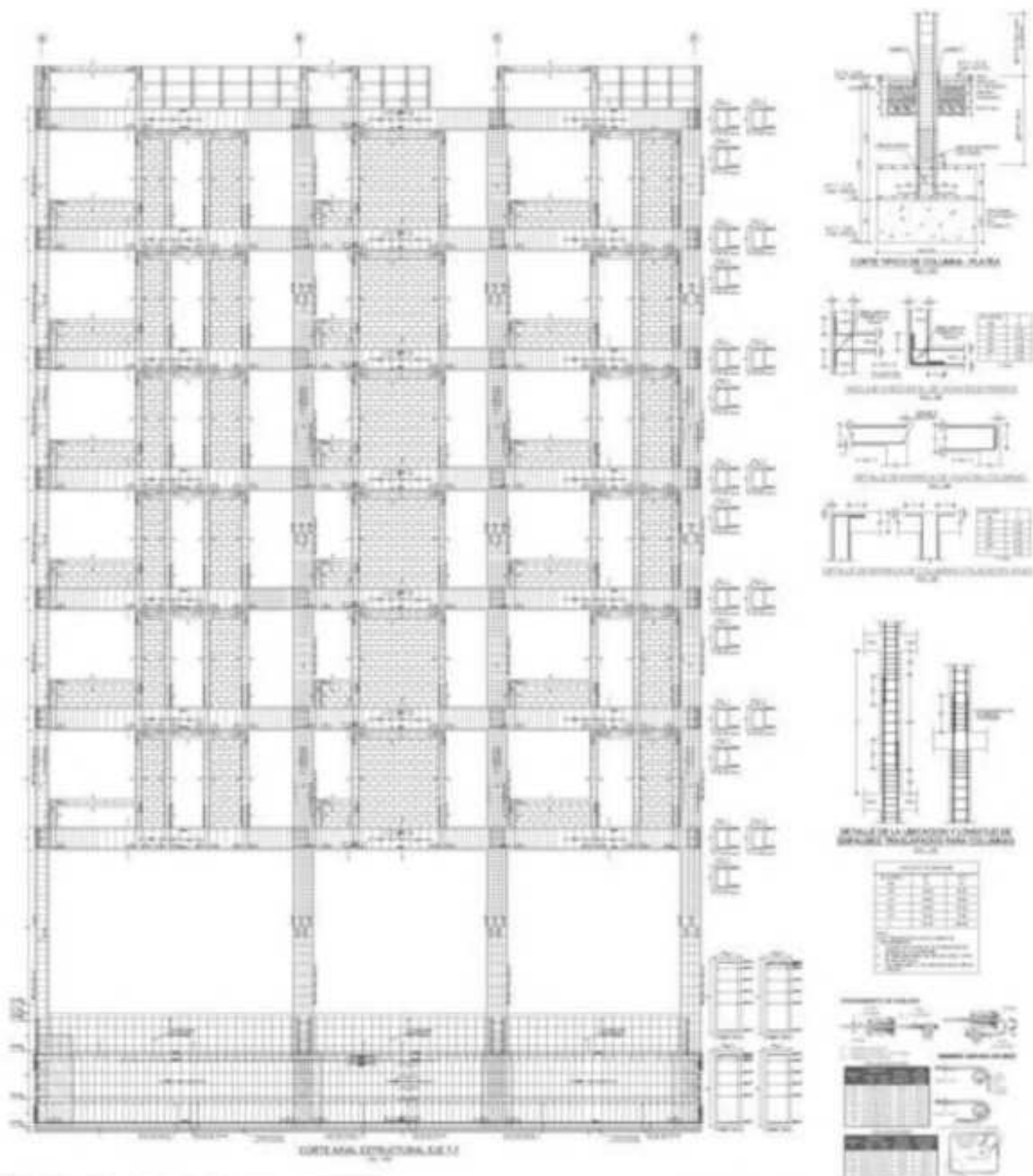
LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA
1. COLUMNA	1. COLUMNA	1. COLUMNA
2. VIGA	2. VIGA	2. VIGA
3. PLACA	3. PLACA	3. PLACA
4. BARRA	4. BARRA	4. BARRA
5. BARRA	5. BARRA	5. BARRA
6. BARRA	6. BARRA	6. BARRA
7. BARRA	7. BARRA	7. BARRA
8. BARRA	8. BARRA	8. BARRA
9. BARRA	9. BARRA	9. BARRA
10. BARRA	10. BARRA	10. BARRA



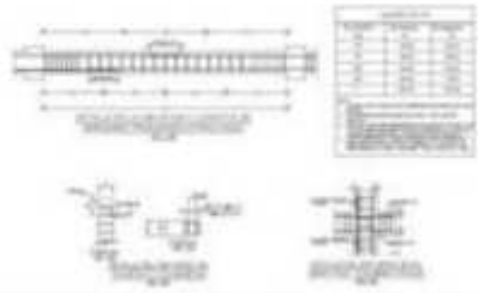
LEYENDA	LEYENDA
1. COLUMNA	1. COLUMNA
2. VIGA	2. VIGA
3. PLACA	3. PLACA
4. BARRA	4. BARRA
5. BARRA	5. BARRA
6. BARRA	6. BARRA
7. BARRA	7. BARRA
8. BARRA	8. BARRA
9. BARRA	9. BARRA
10. BARRA	10. BARRA



LEYENDA	LEYENDA
1. COLUMNA	1. COLUMNA
2. VIGA	2. VIGA
3. PLACA	3. PLACA
4. BARRA	4. BARRA
5. BARRA	5. BARRA
6. BARRA	6. BARRA
7. BARRA	7. BARRA
8. BARRA	8. BARRA
9. BARRA	9. BARRA
10. BARRA	10. BARRA



<p>PROYECTO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA</p> <p>FECHA: 01/01/2022</p>	<p>PROYECTISTA: BACH. LUIS ALBERTO ASPABUENO</p>	<p>REVISOR: []</p>
--	--	---------------------



<p>PROYECTO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA</p>	<p>FECHA: 01/01/2022</p>
---	--------------------------

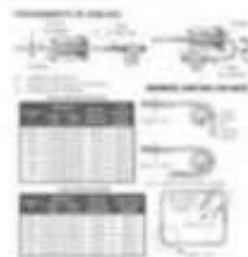
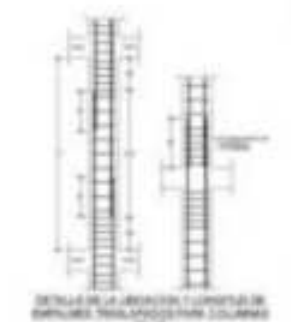
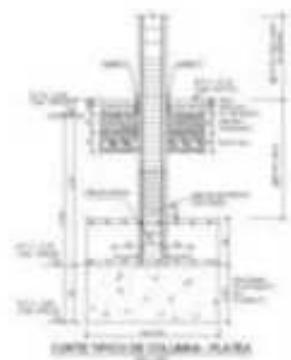
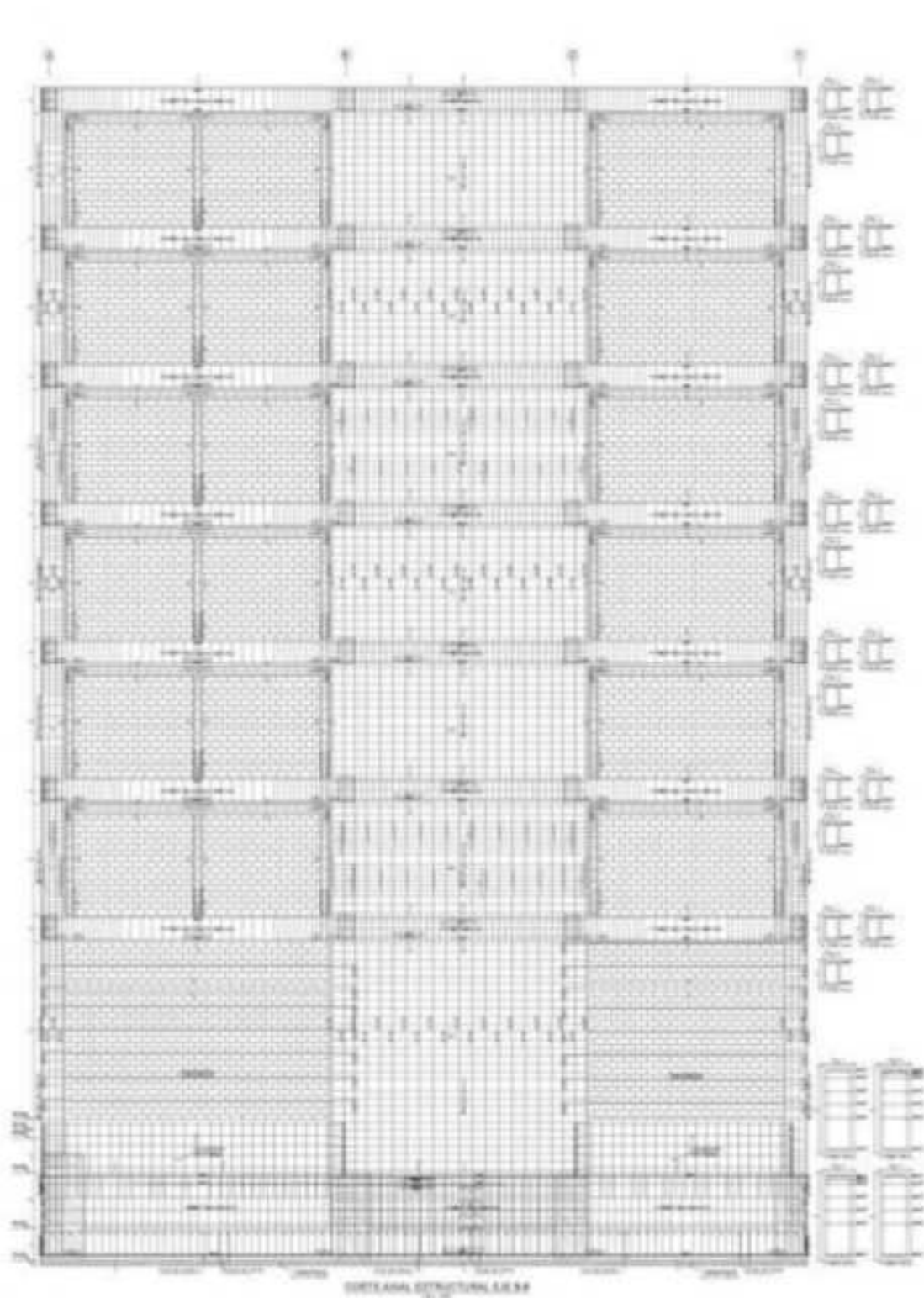


ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

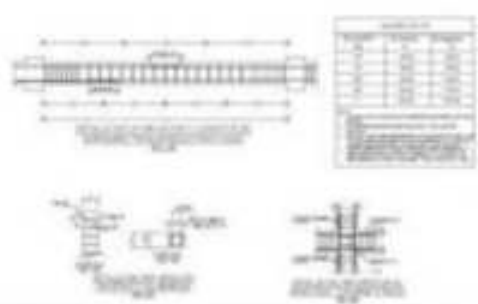
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 CORTE AXIAL ESTRUCTURAL 1-1

DISTRITO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca
 BACH. LUIS ALBERTO ASPABUENO

<p>FECHA: 01/01/2022</p>



LEYENDA	LEYENDA	LEYENDA
<p>1. Estructura</p> <p>2. Acabados</p> <p>3. Mobiliario</p> <p>4. Instalaciones</p> <p>5. Otros</p>	<p>1. Estructura</p> <p>2. Acabados</p> <p>3. Mobiliario</p> <p>4. Instalaciones</p> <p>5. Otros</p>	<p>1. Estructura</p> <p>2. Acabados</p> <p>3. Mobiliario</p> <p>4. Instalaciones</p> <p>5. Otros</p>



NOTAS:

1. Verificar detalles de ejecución en el proyecto de ejecución.

2. Verificar detalles de ejecución en el proyecto de ejecución.

3. Verificar detalles de ejecución en el proyecto de ejecución.

4. Verificar detalles de ejecución en el proyecto de ejecución.

5. Verificar detalles de ejecución en el proyecto de ejecución.

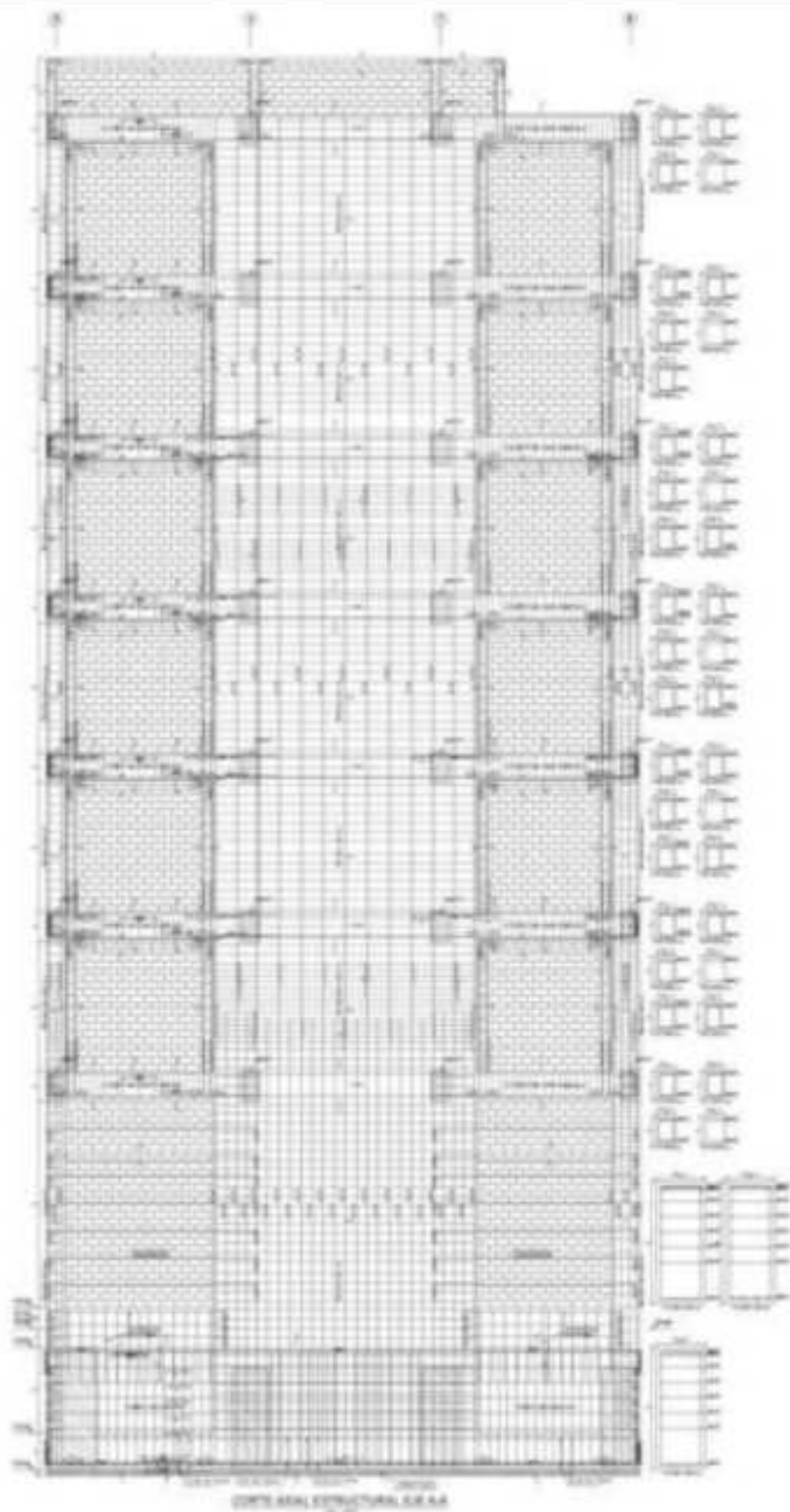


ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

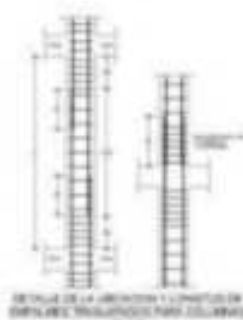
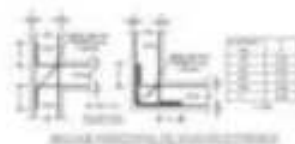
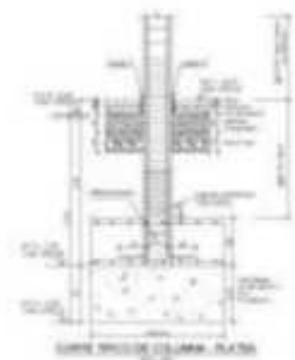
FACULTAD DE INGENIERÍA - ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 CORTA AXIAL ESTRUCTURAL 94

DISTRICTO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca
 AUTOR: BACH. LUIS ALBERTO ASP. BUENO

FECHA:	10/05/2023
TÍTULO:	CORTA AXIAL ESTRUCTURAL 94
FECHA:	10/05/2023



CORTE A-A ESTRUCTURAL A-A



<p>PROYECTANTE</p> <p>Ing. Luis Alberto Asp. Bueno</p>	<p>PROYECTO</p> <p>ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA</p>	<p>FECHA</p> <p>15/05/2018</p>
---	--	---------------------------------------



CORTE B-B ESTRUCTURAL

FACULTAD DE INGENIERÍA - ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISTRICTO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca

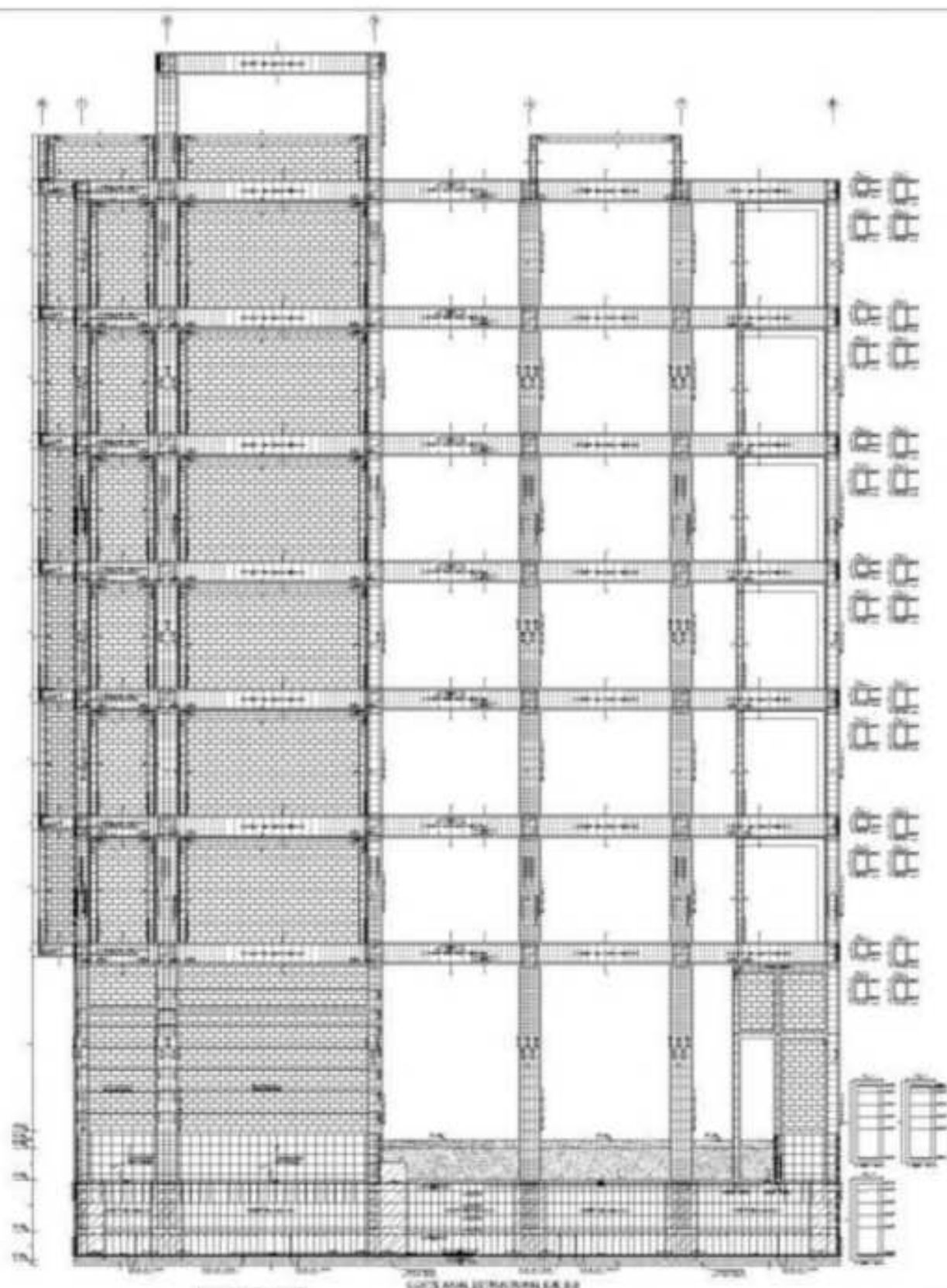
FECHA: 15/05/2018
 TÍTULO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA
 AUTORES: BACH. LUIS ALBERTO ASP. BUENO



ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

CORTE A-A ESTRUCTURAL A-A

BACH. LUIS ALBERTO ASP. BUENO



P.P. 1-102

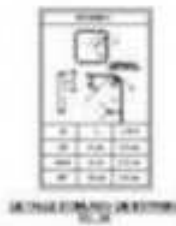
CORTE A-JAL ESTRUCTURAL B-B



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



PROYECTO	PROYECTANTE	PROYECTADO
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO	BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO
<p>PROYECTO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA</p> <p>PROYECTANTE: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO</p> <p>PROYECTADO: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO</p> <p>FECHA: 10/05/2018</p> <p>ESCALA: 1/100</p> <p>HOJA: 5 DE 40</p>		

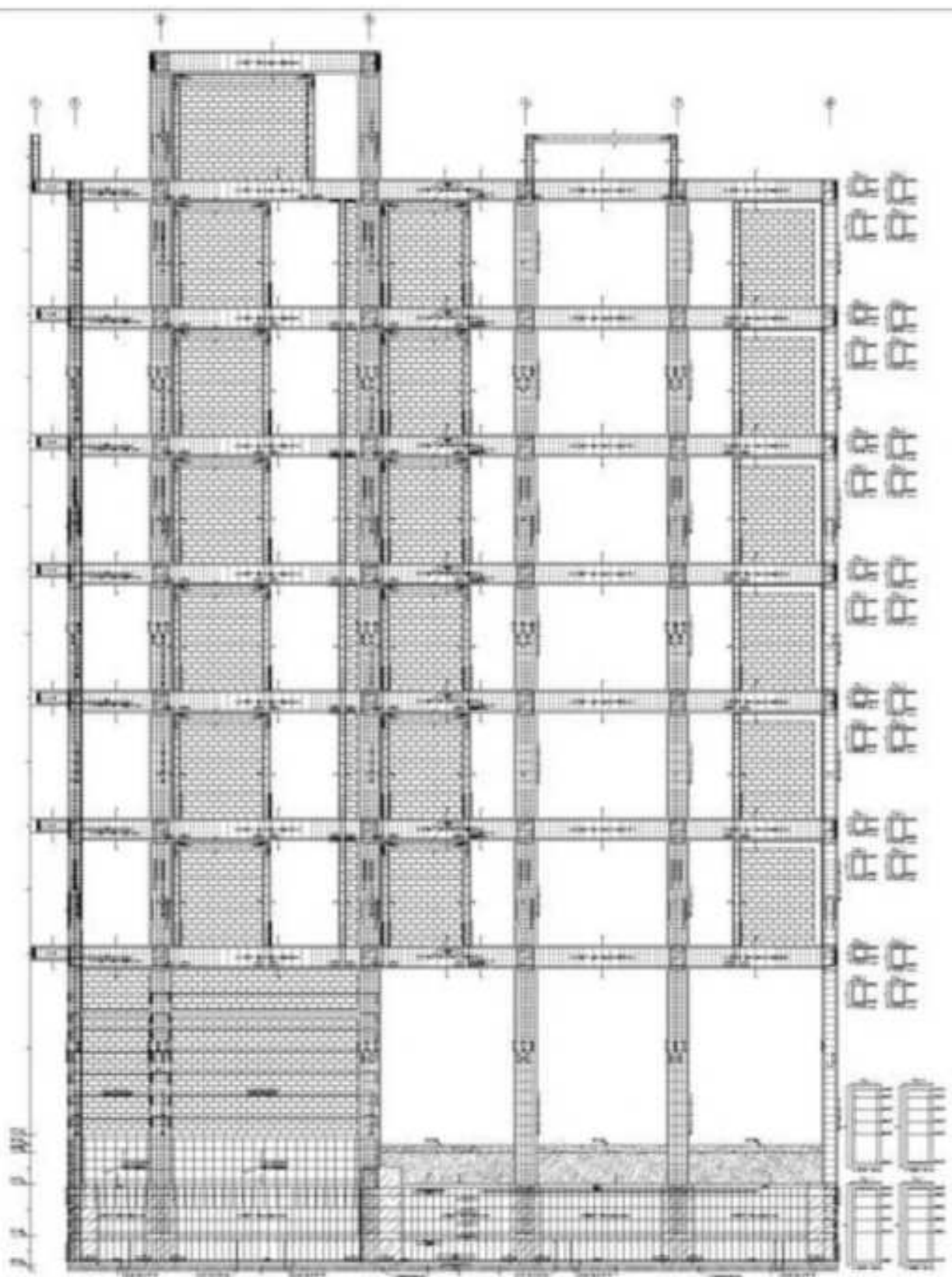


FACULTAD DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 CORTE A-JAL ESTRUCTURAL B-B

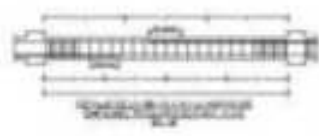
DISTRICTO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca

PROYECTO: ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA
 PROYECTANTE: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO
 PROYECTADO: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO
 FECHA: 10/05/2018
 ESCALA: 1/100

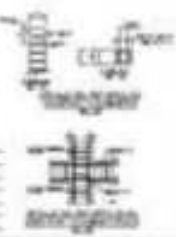
HOJA: 5 DE 40
 FECHA: 10/05/2018
 ESCALA: 1/100



CORTE A-JAL ESTRUCTURAL E-C-C

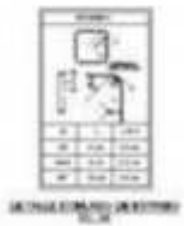


LEYENDA	DESCRIPCION
[Symbol]	CONCRETO
[Symbol]	ACERO
[Symbol]	ALBAÑILERIA
[Symbol]	TIERRA COMPACTADA
[Symbol]	TIERRA SUelta
[Symbol]	TIERRA DE REllENO
[Symbol]	TIERRA DE CUBRIMIENTO



PROYECTO	FECHA	ESTADO
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E-030 EN EL DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA	10/01/2018	PROYECTO

PROYECTANTE	PROYECTADO	PROYECTADO
BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO	BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO	BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO

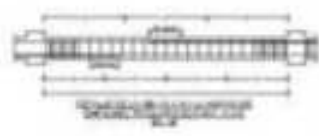
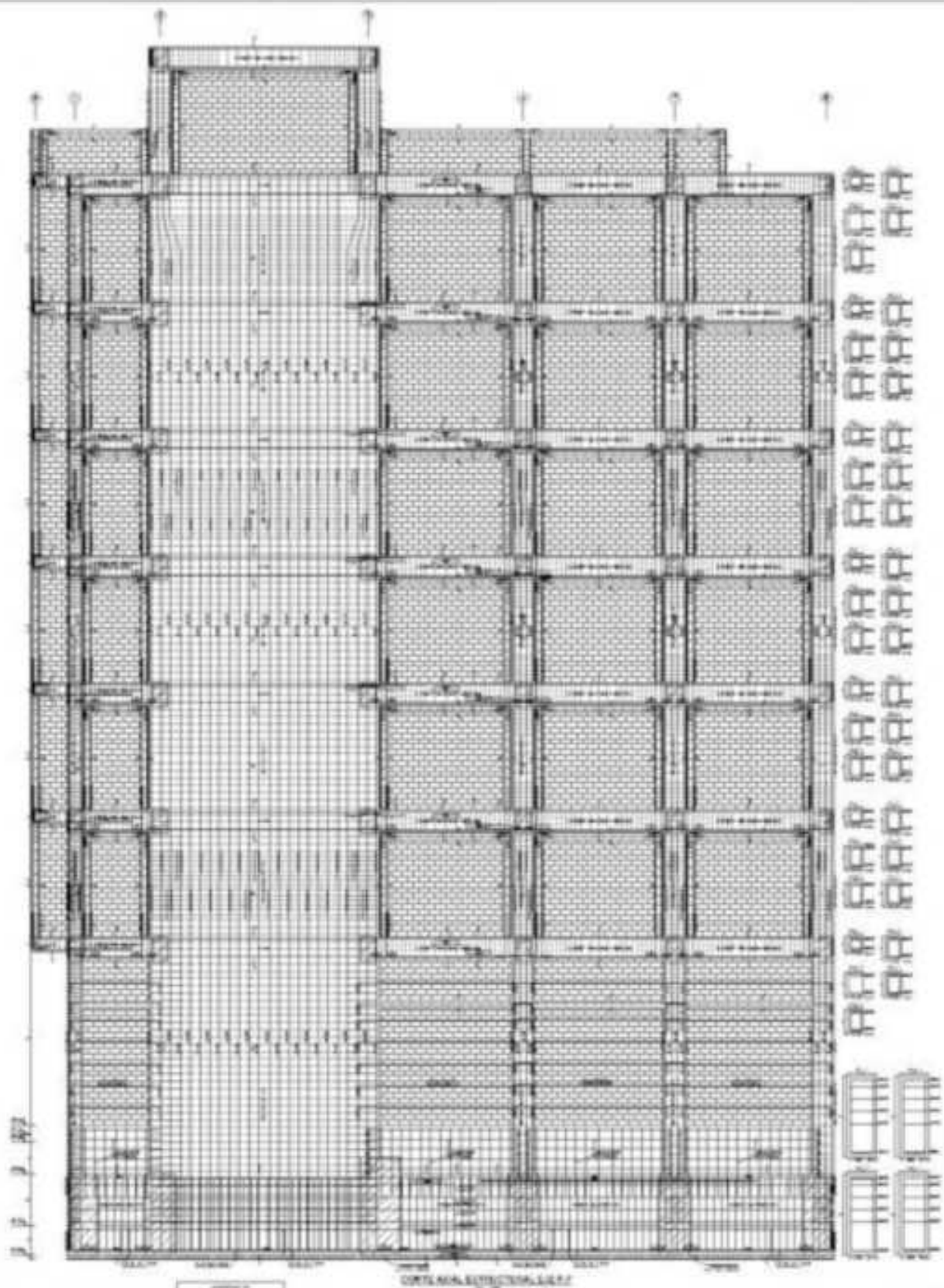


FACULTAD DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 CORTE A-JAL ESTRUCTURAL E-C-C

DISTRICTO: Chota
 PROVINCIA: Chota
 DEPARTAMENTO: Cajamarca

FECHA: 10/01/2018
 ESTADO: PROYECTO

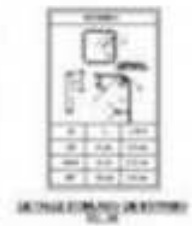
E-08
 286



ACERO	1.00
ALUMINIO	0.00
CEMENTO	0.00
GRANULADO	0.00
OTROS	0.00
TOTAL	1.00



PROYECTANTE	PROYECTADO POR	PROYECTADO EN
...
FECHA	ESCALA	PROYECTO
...



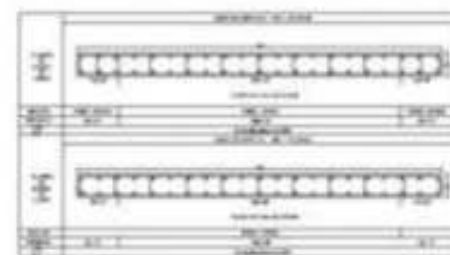
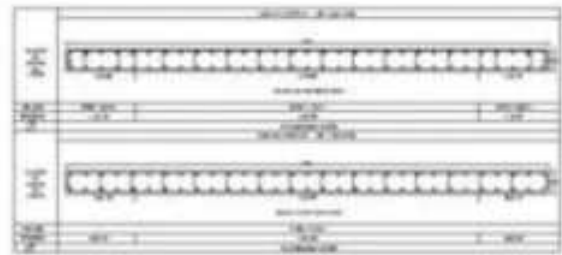
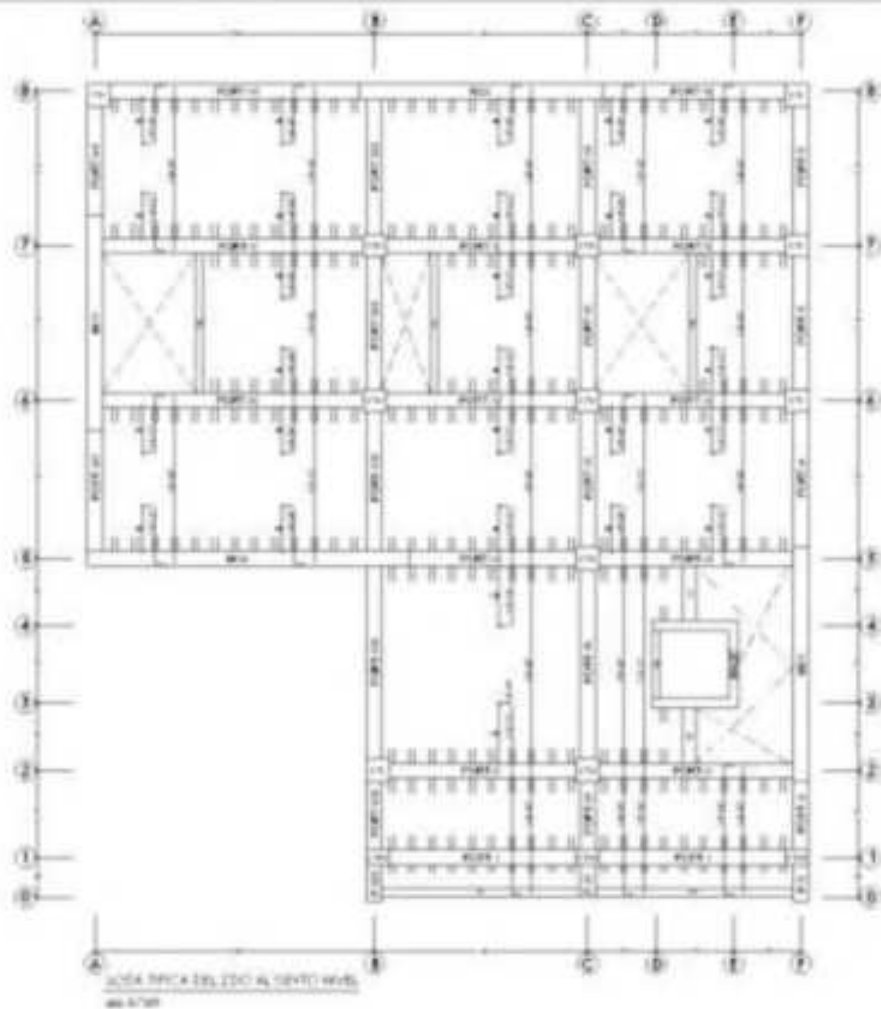
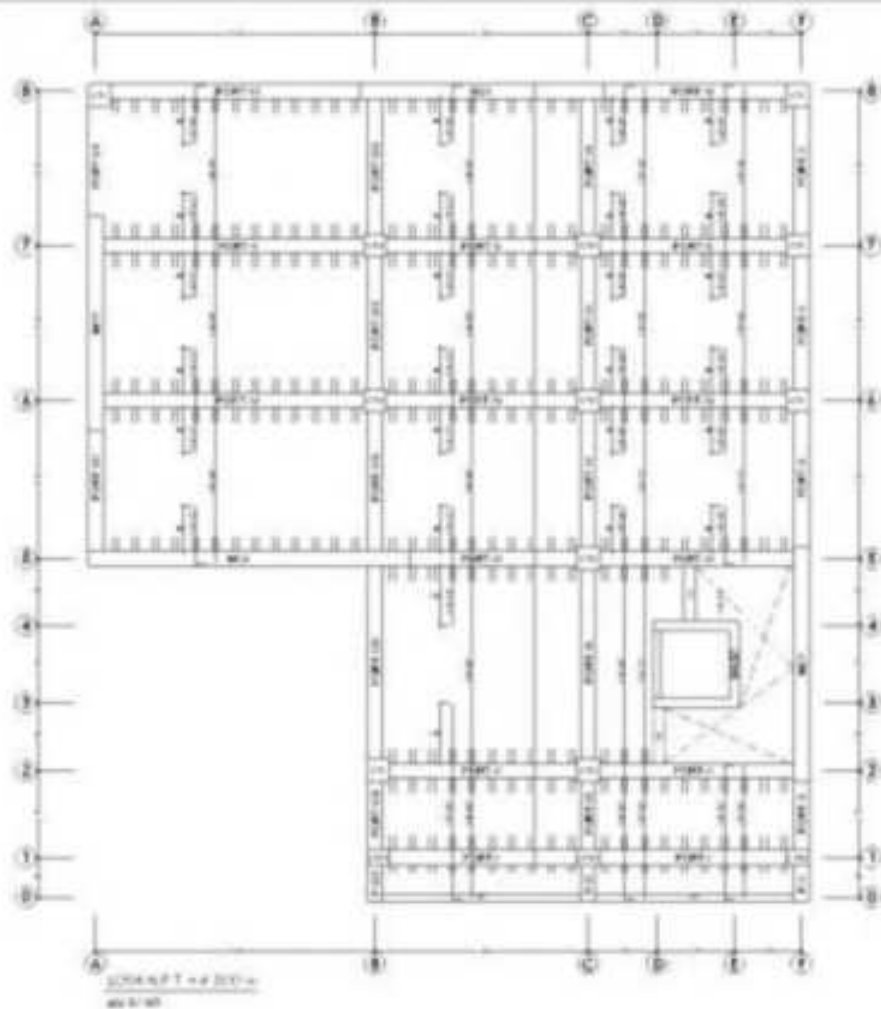
TÍTULO
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES.
APLICANDO NORMA E-030 EN EL
DISTRITO DE CHOYA - CAJAMARCA

**FACULTAD DE INGENIERÍA - ARQUITECTURA Y
URBANISMO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
CORTE ANAL ESTRUCTURAL P-F

DISTRITO: Chota
PROVINCIA: Chota
DEPARTAMENTO: Cajamarca
DOCENTE: BACH. LUIS ALBERTO ADP BUENO

FECHA: 5 / 1 / 2021
PROYECTO: FERRERES
2024

E-09
287



NOTA: VERSE EN PLANOS



TÍTULO:
**ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO
 MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES,
 APLICANDO NORMA E-830 EN EL
 DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA**

INSTITUCIÓN:
**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
 URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

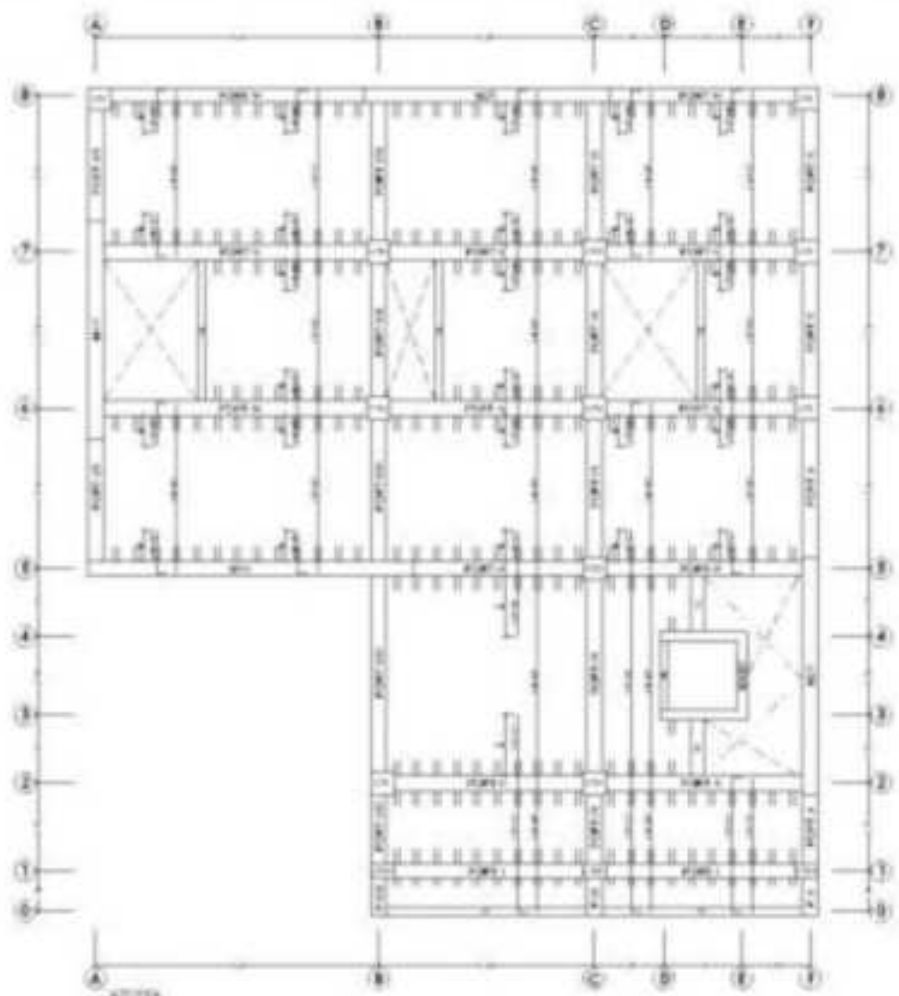
PROFESOR:
 LOSA ALIGERADA PRIMER NIVEL,
 LOSA ALIGERADA TÍPICA DEL 2DO AL 7VO NIVEL

ALUMNO:
 Distrito: Chota
 Provincia: Chota
 Departamento: Cajamarca

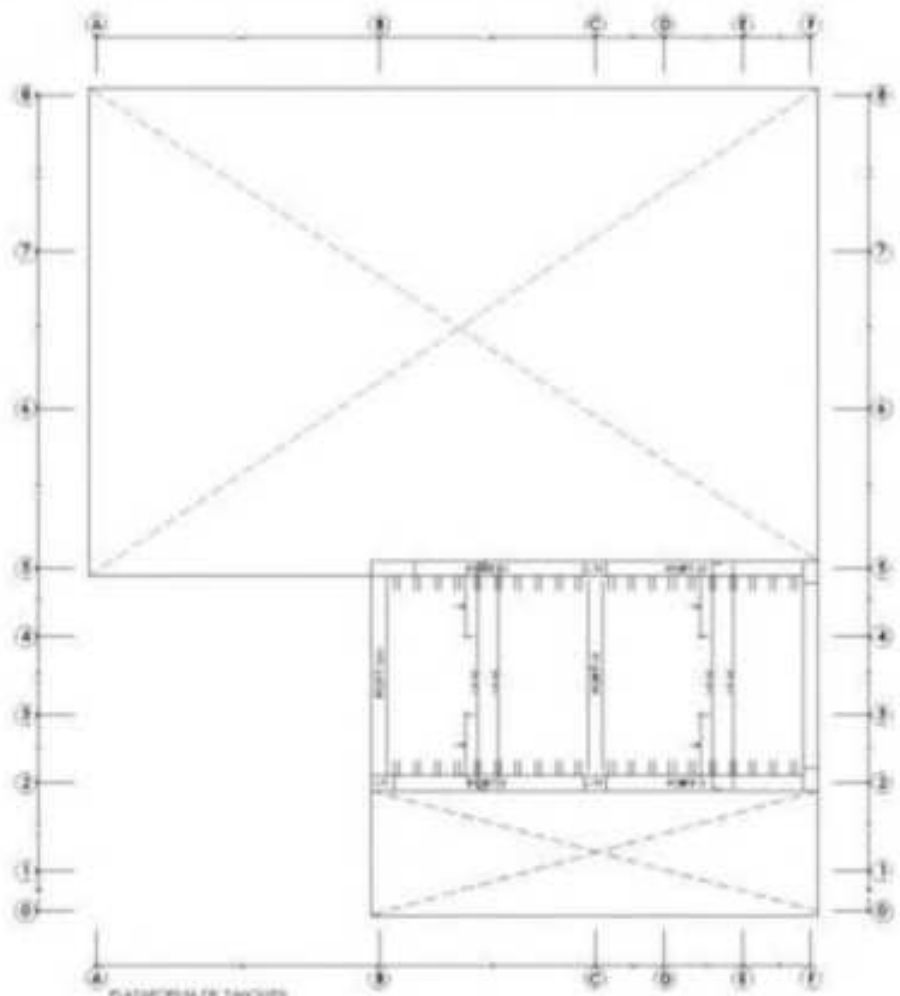
FECHA:
 BACH. LUIS ALBERTO AGUIRRE BUENO

ESCALA:
 1 : 50
 PLANOS:
 PLANO NO. 001A
 TÍTULO:
 L.A.B.

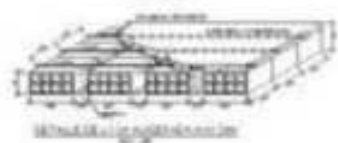
CÓDIGO:
**E-10
 288**



ACOTEA
M.A. 1/20



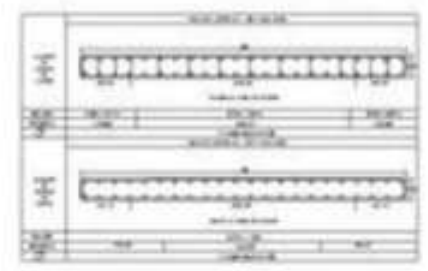
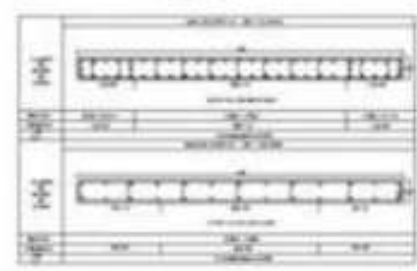
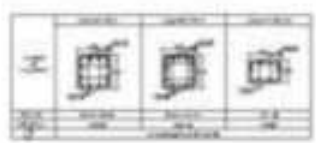
PLATAFORMA DE TANGUES
M.A. 1/20



ACOTEA
M.A. 1/20



ACOTEA
M.A. 1/20



ACOTEA
M.A. 1/20



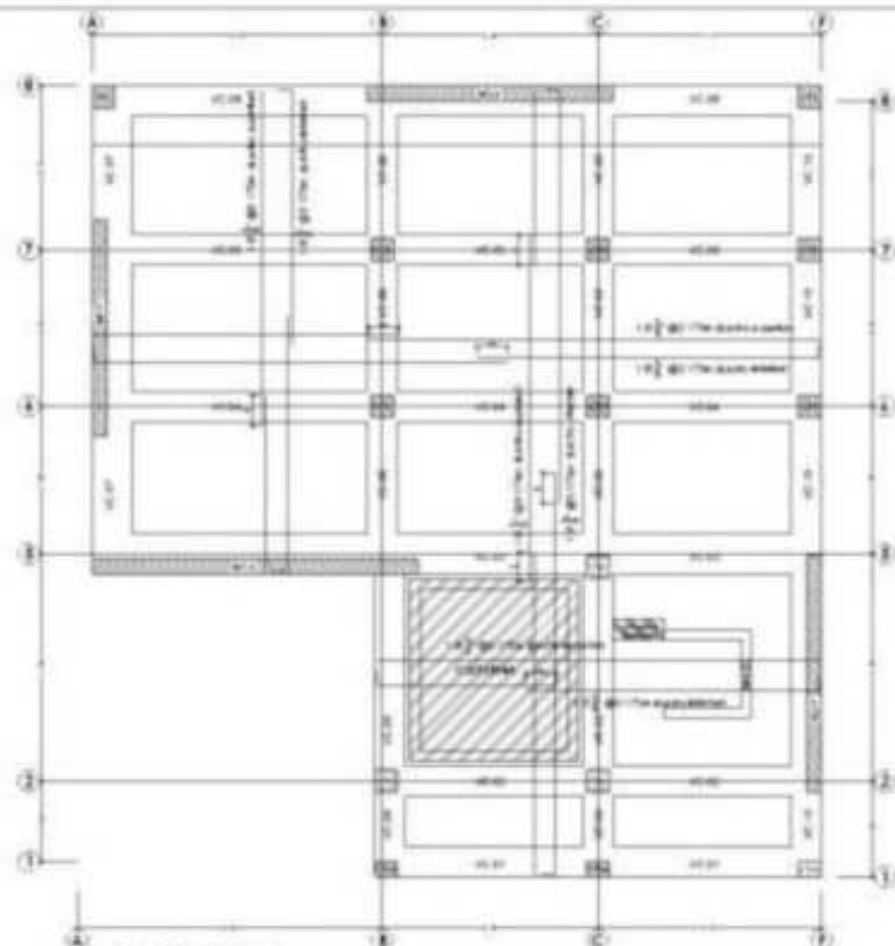
TÍTULO
ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES,
APLICANDO NORMA E.030 EN EL
DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
NOMBRE
LOSA ALISERADA ACOTEA
LOSA ALISERADA PLATAFORMA DE TANGUES

PROFESOR
Diente: Chota
Provincia: Chota
Departamento: Cajamarca
NOMBRE
BACH LUIS ALBERTO ADP BUENO

ESCALA
1 - 50
FECHA
FEBRERO
2024
LUGAR
LMB

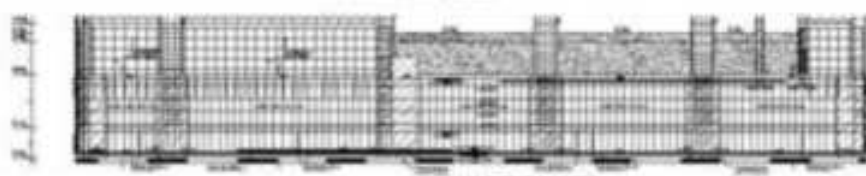
E-11
289



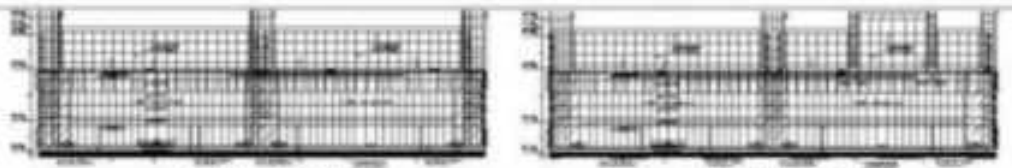
PLATA DE ORIENTACION
M/A/99



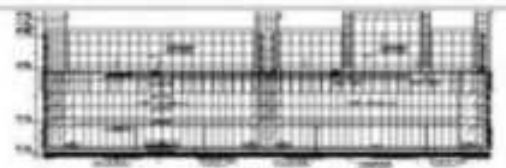
SECCION TRANSVERSAL 1-1



SECCION TRANSVERSAL 2-2



SECCION TRANSVERSAL 3-3



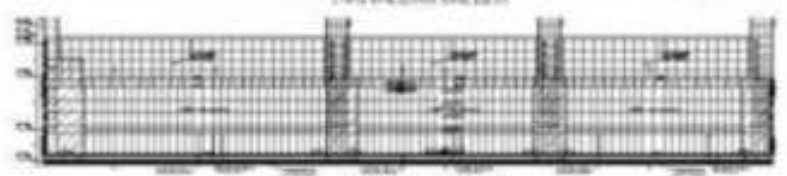
SECCION TRANSVERSAL 4-4



SECCION TRANSVERSAL 5-5



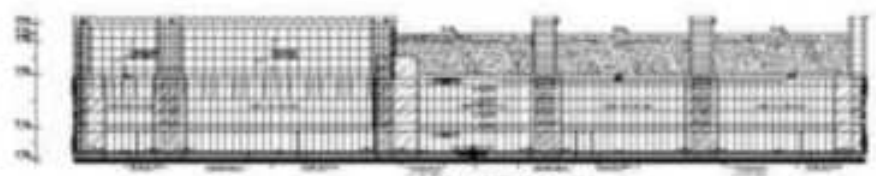
SECCION TRANSVERSAL 6-6



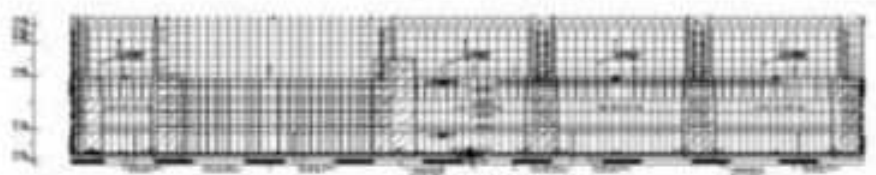
SECCION TRANSVERSAL 7-7



SECCION TRANSVERSAL 8-8



SECCION TRANSVERSAL 9-9



SECCION TRANSVERSAL 10-10

NOTA: OBSERVACIONES



ANÁLISIS LINEAL DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES, APLICANDO NORMA E.030 EN EL DISTRITO DE CHOTA - CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
PLATA DE ORIENTACION

DISTRICTO: Chota
PROVINCIA: Chota
DEPARTAMENTO: Cajamarca
NOMBRE: BACH LUIS ALBERTO ADP BUENO

ESCALA: 1 : 40
FECHA: FEBRERO 2024
LUGAR: LUG

E-12
290