



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis Económico Comparativo entre Sistemas con Albañilería Confinada y Armada en un Edificio Residencial - Chiclayo

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Cayatopa Delgado, Kedin Javier (ORCID: 0000-0003-0183-2450)

ASESORES:

Dr. Loayza Rivas, Carlos Adolfo (ORCID: 0000-0001-7913-1641)

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a mis padres y hermanos que siempre estuvieron apoyándome en los momentos más difíciles de mi carrera profesional, como también a la vez agradecer a Dios por guiarme en mi camino y poder cumplir mis metas.

Agradecimiento

A mis padres que fueron el fundamento de mi existir, por el cuidado y apoyo incondicional que me brindaron. A mi hermana por la ayuda que me ha brindado que ha sido de suma importancia, dándome motivación para culminar mi proyecto de investigación.

A los ingenieros Julio Cesar Benites Chero y Carlos Adolfo Loayza Rivas por su disposición de ayuda a este largo trabajo de investigación.

0284



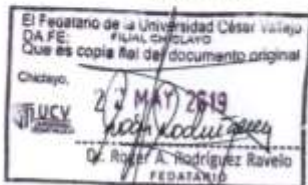
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 12:00 horas del día 03 de mayo del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0732 - 2019 -UCV-CH, de fecha 30 de abril de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: **ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO**, presentada por el Bachiller: **CAYATOPA DELGADO, KEDIN JAVIER** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:



- Presidente: Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mg. Julio César Benites Chero
- Vocal: Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por unanimidad

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 03 de mayo del 2019

Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
Presidente

Mg. Julio César Benites Chero
Secretario

Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas
Vocal

Declaratoria De Autenticidad

Yo Kedin Javier Cayatopa Delgado identificado con DNI N° 72944632, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de ingeniería Civil, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información de la presente tesis es auténtica y veras.

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

Chiclayo 12 de diciembre de 2018



KEDIN JAVIER CAYATOPA DELGADO

Indicé

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página Del Jurado.....	iv
Declaratoria De Autenticidad	v
Indice.....	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	2
1.3. TEORIAS RELACIONAS AL TEMA.....	4
1.3.1. SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA.	4
1.3.2. ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO	5
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.5. JISTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	6
1.6. HIPOTESIS.....	6
1.7. OBJETIVOS.	6
1.7.1. OBJETIVOS GENERAL.....	6
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
II. MÉTODO.	7
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	7
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.	7
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	9
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.	9
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	10
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	10
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIÓN.....	17
V. CONCLUSIONES.....	18
VI. RECOMENTACIONES	20
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	21
ANEXO	23
ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	223

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	224
AUTORIZACIÓN DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	225

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Excavación de la calicata N°1 del lote N°12 de la av.San Antonio Jlo.....	26
Figura 2: Excavación de la calicata N°2 del lote N°12 de la av.San Antonio Jlo.....	27
Figura 3: Muestra para el contenido de humedad	28
Figura 4: Muestras a secar 24 horas y luego ver la perdida de humedad.....	28
Figura 5: Poner a secar al horno la muestra 24h	32
Figura 6: Muestra obtenida de la malla # 40 proceder el lavado	32
Figura 7: Muestra secadas del horno.....	33
Figura 8: Proceso a tamizar por las diferentes mallas	33
Figura 9: Porcentaje retenido en la malla.....	33
Figura 10: Muestra húmeda a secar.....	37
Figura 11: Muestra de la malla #40 y proceder a realizar los límites de consistencia ..	37
Figura 12: Calibrado de la copa de casa grande.....	38
Figura 13: Colocación de muestra húmeda en la copa de casa grande	38
Figura 14: Muestra del suelo ranurado por el acanalador	38
Figura 15: Proceso de numero de golpes hasta que cierre el surco.....	39
Figura 16: Muestras tomadas 5g de donde se cerró el surco y llevar al horno	39
Figura 17: Toma de muestra para realizar el ensayo.....	39
Figura 18: Muestra lista para el ensayo.....	40
Figura 19: Moldes de forma de rodillos de 3mm y 5cm longitud.....	40
Figura 20: Muestras forma de rodillos para poner al horno 24h.....	40
Figura 21: Muestra seca para elaborar el ensayo de sales solubles.....	43
Figura 22: Muestra que pasa por la malla #10	43
Figura 23: Muestra 100g poner al recipiente	44
Figura 24: Agua destilada 300ml	44
Figura 25: Agitación de la muestra por 1h y dejamos por 24h en reposo hasta tener un líquido claro.....	44
Figura 26: Filtrado por el papel filtro.....	45
Figura 27: Porcentaje de sal obtenida	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Normas para el diseño de elementos estructurales.....	5
Tabla 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	10
Tabla 03: Descripción del proyecto arquitectónico.	11
Tabla 04: Coordenadas y áreas del lote.....	11
Tabla 05: Resumen del estudio de mecánica de suelos.	11
Tabla 06: Espesor de losas.	12
Tabla 07: Dimensiones de muros en X - Y.....	12
Tabla 08: Resumen de irregularidades.....	12
Tabla 09: Resultados del análisis sísmico Estático y dinámico	13
Tabla 10: Refuerzo en muros de albañilería.	14
Tabla 11: Refuerzo vertical en muros de albañilería armada.....	14
Tabla 12: Refuerzo horizontal en muros de albañilería.....	15
Tabla 13: Columnas de confinamiento en albañilería confinada.	15
Tabla 14: Vigas soleras de confinamiento para albañilería	15

Tabla 15: <i>Costo directo para ambos sistemas.....</i>	16
Tabla 16: <i>Esfuerzo axial en dirección x-y.....</i>	58
Tabla 17: <i>Verificación de la densidad de muros en dirección x-y.....</i>	60
Tabla 18: <i>Corrección del esfuerzo axial en dirección x-y.....</i>	61
Tabla 19: <i>Irregularidad de piso blando dirección x-y.....</i>	63
Tabla 20: <i>Irregularidad piso debil.....</i>	63
Tabla 21: <i>Irregularidad masa o peso.....</i>	64
Tabla 22: <i>Irregularidad torsional.....</i>	64
Tabla 23: <i>Irregularidad esquinas entrantes dirección x-y.....</i>	65
Tabla 24: <i>Irregularidad discontinuidad del diafragma primera condición.....</i>	65
Tabla 25: <i>Irregularidad discontinuidad del diafragma segunda condición dirección x-y.....</i>	65
Tabla 26: <i>Irregularidad de sistemas no paralelos x-y.....</i>	65
Tabla 27: <i>Derivadas y desplazamientos máximos estáticos dirección x-y.....</i>	67
Tabla 28: <i>Derivadas y desplazamientos máximos dinámicos dirección x-y.....</i>	68
Tabla 29: <i>Verificación de la fuerza cortante mínima dirección x-x.....</i>	69
Tabla 30: <i>Verificación de la cortante mínima dirección y-y.....</i>	70
Tabla 31: <i>Fuerzas cortantes escaladas dirección x-x.....</i>	70
Tabla 32: <i>Fuerzas cortantes escaladas dirección y-y.....</i>	71
Tabla 33: <i>Control de figuración dirección x-x.....</i>	72
Tabla 34: <i>Verificación de la resistencia al corte dirección x-y.....</i>	76
Tabla 35: <i>Fuerzas internas de diseño dirección x-x.....</i>	77
Tabla 36: <i>Fuerzas internas de diseño dirección y-y.....</i>	78
Tabla 37: <i>Verificación de refuerzo horizontal dirección x-x.....</i>	81
Tabla 38: <i>Verificación de refuerzo horizontal dirección y-y.....</i>	83
Tabla 39: <i>Diseño de columnas de confinamiento primer nivel dirección x-x.....</i>	85
Tabla 40: <i>Determinación del refuerzo vertical dirección x-x.....</i>	86
Tabla 41: <i>Diseño por compresión dirección x-x.....</i>	87
Tabla 42: <i>Dimensiones de columnas confinamiento x-x.....</i>	87
Tabla 43: <i>Determinación de estribos dirección x-x.....</i>	88
Tabla 44: <i>Diseño de columnas de confinamiento dirección y-y.....</i>	89
Tabla 45: <i>Determinación del refuerzo vertical dirección y-y.....</i>	89
Tabla 46: <i>Diseño por compresión dirección y-y.....</i>	91
Tabla 47: <i>Dimensiones de columnas confinamiento dirección y-y.....</i>	92
Tabla 48: <i>Determinación de estribos dirección y-y.....</i>	93
Tabla 49: <i>Diseño de vigas soleras primer nivel.....</i>	94
Tabla 50: <i>Diseño de columnas de confinamiento segundo nivel dirección x-x.....</i>	95
Tabla 51: <i>Determinación del refuerzo vertical dirección x-x.....</i>	96
Tabla 52: <i>Diseño por compresión dirección x-x.....</i>	96
Tabla 53: <i>Dimensiones de columnas confinamiento x-x.....</i>	97
Tabla 54: <i>Determinación de estribos dirección x-x.....</i>	97
Tabla 55: <i>Diseño de columnas de confinamiento dirección y-y.....</i>	98
Tabla 56: <i>Determinación del refuerzo vertical dirección y-y.....</i>	99
Tabla 57: <i>Diseño por compresión dirección y-y.....</i>	100
Tabla 58: <i>Dimensiones finales de columnas de confinamiento.....</i>	100
Tabla 59: <i>Determinación de estribos dirección x-x.....</i>	101
Tabla 60: <i>Diseño de vigas soleras segundo nivel.....</i>	102

Tabla 61: <i>Diseño de columnas de confinamiento tercer nivel dirección x-x</i>	104
Tabla 62: <i>Determinación del refuerzo vertical dirección y-y</i>	104
Tabla 63: <i>Diseño por compresión dirección y-y</i>	105
Tabla 64: <i>Determinación de los estribos de confinamiento</i>	105
Tabla 65: <i>Diseño de vigas soleras</i>	106
Tabla 66: <i>Verificación por esfuerzo axial dirección x- y</i>	141
Tabla 67: <i>Verificación por densidad de muros x -y</i>	142
Tabla 68: <i>Derivas y desplazamientos máximos de piso</i>	145
Tabla 69: <i>Derivas y desplazamientos máximos dinámicas</i>	146

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal, realizar el análisis económico comparativo entre sistemas con albañilería confinada y armada en un edificio residencial ubicado en el distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, región Lambayeque.

Para llevar a cabo la investigación y cumplir con el objetivo principal, primero se elaboraron los estudios preliminares, estos estudios corresponden a la propuesta arquitectónica, levantamiento topográfico y estudio de mecánica de suelo. Posterior a ello se estableció la configuración estructural del edificio, determinando que se usaran losas aligeradas en una dirección y muros portantes según el tipo de albañilería a usar, se verificaron y cumplieron los requisitos mínimos establecidos por la Norma E.070; además en esta etapa del proyecto se verificó las irregularidades estructurales, determinando que existe irregularidad en planta (discontinuidad del diafragma). Con ello se estableció el valor del Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas ($R=2.55$).

Luego se efectuó el análisis sísmico del edificio, se desarrollaron análisis del tipo estático y dinámico, verificando de esta manera que con la estructuración preliminar planteada se cumplen con los criterios de desplazamientos y derivas máximas establecidos por la Norma E.030, así mismo se escaló la cortante dinámica a un 90% de la cortante estática, puesto que este parámetro es una obligación que nos indica la norma. En el análisis sísmico de los dos sistemas de albañilería se comprobó que la albañilería armada, presenta un mejor comportamiento sísmico respecto a la albañilería confinada.

Finalizada la etapa de análisis sísmico, se prosiguió con el diseño de ambos sistemas de albañilería, se diseñaron las losas de entrepiso, escaleras, muros portantes, elementos de confinamiento según corresponda, muros no portantes y la cimentación. Debido a la baja capacidad portante del suelo, se diseñó una platea, a la cual se le agregaron vigas en los bordes para dar mayor rigidez frente a deformaciones.

Finalmente se hizo los metrados para ambos sistemas de albañilería, con sus respectivos análisis de costos unitarios; determinando de esta manera el costo directo para ambos. Llegando a la conclusión que la albañilería armada es la mejor alternativa económica.

Palabras claves: albañilería confinada, albañilería armada, muro portante, muro no portante, columna de confinamiento, viga solera, análisis sísmico, análisis económico.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to perform the comparative economic analysis between systems with confined and armed masonry in a residential building located in the district of José Leonardo Ortiz, Chiclayo province, Lambayeque region.

To carry out the research and meet the main objective, preliminary studies were first prepared, these studies correspond to the architectural proposal, topographic survey and study of soil mechanics. After that, the structural configuration of the building was established, determining that lightweight slabs were used in one direction and bearing walls according to the type of masonry to be used, and the minimum requirements established by Standard E.070 were verified and met; In addition, at this stage of the project, structural irregularities were verified, determining that there is irregularity in the plant (discontinuity of the diaphragm). This established the value of the Seismic Force Reduction Coefficient ($R = 2.55$).

Then the simian analysis of the building was carried out, static and dynamic analysis were developed, verifying in this way that with the preliminary structuring proposed the criteria of displacements and maximum drifts established by the E.030 Standard are met, as well as climbed the dynamic shear at 90% of the static shear, since this parameter is an obligation that indicates the norm. In the seismic analysis of the two masonry systems it was found that the armed masonry, presents a better seismic behavior with respect to the confined masonry.

After the seismic analysis stage, the design of both masonry systems was continued, the mezzanine slabs, stairs, load-bearing walls, confinement elements as appropriate, non-bearing walls and the foundations were designed. Due to the low bearing capacity of the ground, a plate was designed, to which beams were added at the edges to give greater rigidity against deformations.

Finally, the measurements were made for both masonry systems, with their respective analysis of unit costs; determining in this way the direct cost for both. Arriving at the conclusion that the armed masonry is the best economic alternative.

Keywords: confined masonry, reinforced masonry, supporting wall, non-bearing wall, confinement column, floor beam, seismic analysis, economic analysis.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La localidad de Chiclayo a experimentado un aumento de población urbano significativo en las últimas décadas, esto significa que la demanda de viviendas también se ha incrementado.

Esta significativa demanda de vivienda ha traído consigo que la población de bajos recursos económicos empiece a construir sus viviendas mediante sistemas de albañilería, debido a que este sistema estructural es más accesible. Como se sabe las estructuras de albañilería pueden ser confinadas o armadas, sin embargo, no se tiene bien claro qué tipo de albañilería es más conveniente usar, desde el punto de vista económico y técnico.

Por otra parte, el elevado número de edificaciones que se construyen en la actualidad, representan un problema alarmante para las autoridades y para la comunidad de ingenieros civiles, debido a que muchas de ellas incumplen todos los criterios que rigen la ingeniería sismorresistente en nuestro país. Y si a esto le adicionamos el hecho que nuestro país se encuentra ubicado en una región de elevada actividad sísmica, los resultados de estos problemas combinados podrían ser lamentables.

El distrito de José Leonardo Ortiz no ha sido ajeno a esta problemática, ya que se observa que muchas de las edificaciones presentes son autoconstruidas en base a albañilería, las cuales no tendrían una buena respuesta estructural ante demandas sísmicas calificadas como moderadas; y peor serían las consecuencias si se presentase un sismo severo.

Por tales motivos en la presente tesis de investigación se compara los costos relacionados a la especialidad de estructuras de un edificio de 4 niveles, diseñado con dichos sistemas de albañilería confinada y otra armada respectivamente.

1.2. TRABAJOS PREVIOS.

A nivel internacional:

- HERNÁNDEZ, Alexis (2015, p. 3). Según su investigación denominada “DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA”. Tesis cual fue presentada para optar por el título de ingeniero civil, a la Universidad de Colombia. Cuyo proposito principal fue “el análisis y diseño estructural de un edificio de 5 pisos con tanque elevado destinado al uso de viviendas”. Llegando a una conclusión que “la distribución de muros de albañilería en la estructura tuvo que ajustarse a la geometría en planta para no generar efectos de torsión ante la posibilidad de un sismo. La simetría es fundamental para la eficiencia del edificio en cuanto a costo y comportamiento sísmico”.
- MALDONADO, Cristian (2013, p.2). Según su investigación “ESTIMACIÓN ANALÍTICA DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA MEDIANTE MODELO PUNTUAL TENSOR DE CRISAFULLI MODIFICAD. Tesis que fue presentada para obtener el título de ingeniero civil, a la universidad de Chile, cuyo proposito general fue “desarrollar un modelo teórico para determinar la resistencia al corte de muros de albañilería confinada, la cual corresponde a la carga de agrietamiento diagonal del paño de albañilería”. El autor de esta tesis llega a la conclusión que “el cálculo de la resistencia al corte de la albañilería requiere información experimental de ensayos sencillos como son el ensayo de tripletas de albañilería sometida a un ensayo de corte directo, con tensión normal a las juntas, y el ensayo de tracción directa de una unidad de albañilería.

A nivel Nacional

- Quispe y Apaza (2017, p.21). Según la investigación. “ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE CONCRETO ARMADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA”. Tesis que fue presentada para obtener el título del grado de ingeniero civil, en la Universidad Peruana Unión, Juliaca. Dicha tesis tuvo como proposito general “determinar cuál de los dos sistemas estructurales tanto de concreto armado y albañilería confinada presenta un mejor comportamiento estructural ante amenaza sísmica en la construcción del edificio administrativo del distrito de Santa Lucia”. Los autores de esta tesis llegan a la conclusión que “ambos sistemas estructurales presentan dicho adecuado con el comportamiento estructural ante las amenazas sísmicas, en vista que satisfacen con los adecuados requisitos del análisis y diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de edificaciones del Perú. Pero la Albañilería Confinada es más eficiente estructuralmente”.
- Zavaleta, Luis (2014, p. 7). Realizó dicha investigación en el “ANÁLISIS Y DESEÑO ESTRUCTURAL COMPARATIVO ENTRE EL SISTEMA DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERIA CONFINADA DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”. Tesis para optar el titulo del grado de ingeniero civil ante la Universidad Privada Antenor Orrego en la ciudad de Trujillo. Cuyo proposito principal es “analizar los sistemas estructurales cual en su estudio ofrece su adecuado comportamiento estructural frente a la amenaza sísmica en la construcción de viviendas multifamiliares”. Concluyendo que a nivel de costos, tiempos de ejecución e impactos socioeconómicos, el sistema de MDL presenta mayores ventajas frente al sistema de AC, pese a ello aún no ha sido lo suficientemente ensayado como es el caso del sistema de AC el cual ya ha sido probado y mejorado ampliamente a lo largo de los años .

1.3. TEORIAS RELACIONAS AL TEMA.

1.3.1. SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA.

1.3.1.1. ESTUDIOS PRELIMINARES.

Dichos estudios preliminares consisten en la recopilación de información, mediante métodos de observación directa, anotación de datos o toma de muestras que posteriormente serán analizadas en laboratorio o gabinete y de esta manera permitan obtener los datos indispensables para realizar dicho diseño. En proyectos de edificación los estudios básicos consisten en:

- Propuesta arquitectónica.
- Estudio topográfico.
- Estudios de mecánica de suelos.

1.3.1.2. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

Establecer la configuración estructural del edificio permite conocer la ubicación de los elementos resistentes a cargas de gravedad y sísmicas, además determinar el adecuado sistema de losas de entrepiso y dar dimensiones tentativas a ciertos elementos; dichas dimensiones serán corroboradas posteriormente en el análisis.

1.3.1.3. ANÁLISIS SÍSMICO

El análisis estructural sísmico se realiza en las direcciones principales de análisis, se aplicará el método estático según la Norma E.030 y si la estructura presenta algún tipo de irregularidad en planta o en altura, también se debe utilizar el método dinámico. Con el cual se deben comparar cortantes estáticas y dinámicas, las cuales se verificarán de modo que si tienen diferencias menores al 90% (estructura irregular) se tendrán que escalar.

Otro aspecto importante en el análisis sísmico es determinar las derivas máximas de piso, estas deben ser inferiores a **0.005**, para el caso de sistemas estructurales basados en albañilería.

1.3.1.4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para el diseño de elementos estructurales se aplicarán los criterios establecidos de las normas peruanas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se usará cada norma considerando que tipo de elementos se va a diseñar, tal y como se describe a continuación:

Tabla 1: Normas para el diseño de elementos estructurales

ALBAÑILERIA (NORMA E.070)	CONCRETO ARMADO (NORMA E.060)
Muros portantes	Losa aligerada
Muros no portantes	Escaleras
Elementos de confinamiento	Cimentación

Fuente: Elaborado por el investigador

1.3.2. ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO

1.3.2.1. COSTOS Y PRESUPUESTO

METRADOS:

Consiste en cuantificar las partidas necesarias para la culminación total del proyecto. La forma de medición y las unidades de medida están establecidas en el “Reglamento Nacional de Metrados” y se deben cumplir estrictamente.

COSTOS UNITARIOS:

Representan el costo por cada unidad de medida, toman en consideración diversos factores, como el precio hora-hombre, precios de insumos, número de cuadrillas, jornada laboral, rendimientos de mano de obra, rendimientos de maquinaria, entre otros.

PRESUPUESTO:

El presupuesto es la cantidad de dinero necesario para efectuar todas las partidas con sus respectivos metrados, es decir:

$$\text{Presupuesto} = \sum \text{Metrado} * \text{Costo Unitario}$$

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿De que manera, el análisis económico comparativo, decide la conveniencia entre una albañilería confinada y otra armada, en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz Chiclayo?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Justificación técnica: genera mayor conocimiento respecto al análisis y diseño sísmico resistente de estructuras a base de los sistemas con albañilería confinada y armada, dado que nuestro país está expuesto a un elevado peligro sísmico.

Justificación económica: permite conocer con exactitud qué tipo de albañilería representa la mejor opción económica.

1.6. HIPOTESIS.

Si, se realiza el análisis económico comparativo entre los sistemas con albañilería confinada y armada en un edificio residencial de la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo, entonces se verificará la conveniencia de optar entre un sistema u otro.

1.7. OBJETIVOS.

1.7.1. OBJETIVOS GENERAL

Realizar el análisis económico comparativo entre sistemas con albañilería confinada y armada en un edificio residencial de la avenida San Antonio - José Leonardo Ortiz - Chiclayo.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

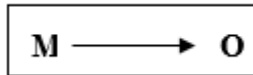
- Elaborar los estudios preliminares en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – Jose Leonardo Ortiz – Chiclayo.
- Identificar la configuración estructural en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz - Chiclayo.
- Efectuar el análisis sísmico en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz - Chiclayo.
- Diseñar los elementos estructurales en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz - Chiclayo.
- Comparar los costos y presupuestos en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz - Chiclayo.

II. MÉTODO.

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El modelo de diseño, seleccionado que se desarrollara. Es el diseño descriptivo comparativo no experimental.

Su esquema a aplicar es el siguiente.



Donde:

M = Representa la muestra, el edificio residencial CARDENIA de la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz Chiclayo.

O = Representa dicha información que se recolectara para el proyecto.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.

2.2.1. Variables.

- **Variable Independiente.**
Sistemas con albañilería confinada y armada.
- **Variable Dependiente.**
Análisis económico comparativo.

2.2.2. Operacionalización de variables.

Cuadro N°01: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
SISTEMAS CON ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA (variable independiente)	Dicha comparación entre sistemas con albañilería confinada y armada “indica que su diseño se realizara por el método de resistencia, cual busca que la no sufra daños ante los sismos moderados y proveer su resistencia necesaria para soportar un sismo severo, limitando su nivel de daños en los muros para que sea economicamente reparables” CÁCERES, Julissa (2014, p.18)	Dicha comparación entre sistemas con albañilería confinada y armada, se realizan de acuerdo a la norma técnica del Perú, así como para los estudios preliminares, configuración estructural cual permite elegir un sistema apropiado para luego analizar el análisis sísmico de dicha edificación, luego diseñar los elementos estructurales de cada uno de los sistemas propuestos.	ESTUDIOS PRELIMINARES	Plano arquitectónico	RAZÓN
				Estudio topográfico	
				Estudio de mecánica de suelos	
			CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL	Estructuración	
				Predimensionamiento	
				Irregularidades	
			ANÁLISIS SISMICO	Análisis sísmico estático	
				Análisis sísmico dinámico	
			DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Diseño de muros portantes	
				Diseño de muros no portantes	
				Diseño de elementos de confinamiento	
				Diseño de losas de entrepiso	
				Diseño de escaleras	
	Diseño de cimentación				
ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO (variable dependiente)	El análisis económico comparativo, “en el Perú no se cuenta con el análisis de costos de viviendas con diferentes tipos de materiales de construcción. Eligiéndose así materiales que creen ser más económicos que otros, sin fundamento o análisis que lo respalde”. CÁCERES, Julissa (2014, p. 11)	El análisis económico comparativo se verifica mediante el diseño de sus elementos estructurales y los resultados de costos estructurales de albañilería confinada y armada.	COSTOS Y PRESUPUESTO	Metrados	RAZÓN
				Costos unitarios	
				Presupuesto	

Fuente: Elaborado por investigador.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Población

Dicha población esta conformada por los construcciones residenciales de cuatro niveles que forman parte de la avenida San Antonio del Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Muestra

Se constituye como muestra de conveniencia el edificio residencial CARDENIA de la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

- TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

a) Técnicas de campo.

Extraccion de las muestras del suelo: Se usará diversas herramientas para la extracción de las muestras del suelo (herramientas para el corte directo, pico, pala, cinta métrica). Para luego excavar y conocer sus tipos de estrato de suelo a estudiar.

b) Técnica de laboratorio:

Ensayos de suelos: se realizaron los ensayos necesarios para el diseño como son, análisis granulométrico por tamizado, limite plástico, limite liquido, contenido de humedad, sales solubles, corte directo, dichos ensayos con la finalidad de clasificar el suelo y obtener su capacidad portante como también conocer la agresividad del suelo.

c) Técnica de gabinete.

Procesamiento de datos. Se procede analizar los datos obtenidos del laboratorio al software, para luego hacer la memoria de calculo a detalle y planos de dicha construcción.

Fuentes bibliográficas. Para dicha Investigacion se recurio a tesis, libros, paginas de web cual fue de grana ayuda para desarrollar dicho proyecto.

- INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

En lo referente a dicha investigacion de campo, cual se tomo una recolección de los datos, tomado tres calicatas para la extracción de muestras inalteradas y luego desarrollar los ensayos de laboratorio.

Respecto a la investigación de gabinete, los softwares que se utilizaron fueron Excel, AutoCAD, Etabs, Safe, entre otros.

- **VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.**

Tabla 02: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Tipo de investigación	Técnica	Instrumento	Validez	Confiabilidad
Campo	Observación y recolección	Libreta de notas y cámara fotográfica	Juicio de expertos	Método estadístico
Gabinete	Procesamiento de datos	Equipo de computo	Juicio de expertos	Método estadístico

Fuente: Elaborado por el investigador

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Se procederá el análisis de los resultados de los sistemas estructurales de albañilería confinada y otra armada de acuerdo a las siguientes normas, (E020 metrado de cargar, E050 estudio de mecánica de suelos, E070 diseño de albañilería y la E060 concreto armado como también rigiéndose plenamente a la norma técnica peruana E030 sismo resistente 2018) ya que con dichos resultados se llegara a verificar su comportamiento sísmico estructural de cada uno de los sistemas, mediante sus términos de desplazamientos máximos laterales.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS.

En dicho proyecto propuesto se tendrá mucho en cuenta la plena autorización del propietario del terreno para la realización dichos estudios como los estudios de mecánica de suelos y topografía. Así mismo los resultados que se obtengan de los estudios básicos preliminares de dicho proyecto será con total veracidad y confiabilidad.

III. RESULTADOS

3.1. SISTEMAS CON ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA.

3.1.1. ESTUDIOS PRELIMINARES.

- proyecto arquitectónico

El edificio cuenta con cuatro niveles, con forma rectangular, la distribución es, primer piso contiene (04 dormitorios, local comercial, almacén, baños), y del segundo al cuarto nivel tiene 02 departamentos: (02 dormitorios, cocina, sala comedor, sala de estudios, baños).

Tabla 03: Descripción del proyecto arquitectónico.

NIVEL	AMBIENTES
1	04 dormitorios: sala de estudios, local comercial, almacén, baños.
2	02 departamentos: 02 dormitorios, cocina, sala comedor, sala de estudio, baños.
3	02 departamentos: 02 dormitorios, cocina, sala comedor, sala de estudio, baños.
4	02 departamentos: 02 dormitorios, cocina, sala comedor, sala de estudio, baños.

Fuente: Elaborado por el investigador.

- Estudio topográfico

Se realizó la topografía del terreno llano de la calle San Antonio, Mz 18, lote 12, de acuerdo al plano catastral del distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Tabla 04: Coordenadas y áreas del lote.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 – P2	6.00	89°36'29"	626351.99	9253207.48
P2	P2 – P3	21.00	90°23'31"	626357.96	9253206.88
P3	P3 – P4	6.00	89°36'29"	626360.24	9253228.01
P4	P4 – P1	21.00	90°23'31"	626354.27	9253228.61
ÁREA TOTAL =			126.00 m ²		
PERÍMETRO =			54.00 ml		

Fuente: Elaborado por el investigador.

- Estudio de mecánica de suelos

Se realizó los estudios básicos de mecánica de suelos, en 02 calicatas cada una de profundidad de 3.00 m de la ca: San Antonio, lote 12. La calicata 01 el porcentaje que pasa por la malla #200 es 52.11% respectivamente, según la clasificación del SUSC se denomina suelo fino que es un limo arenoso de baja plasticidad y en la calicata 02 el porcentaje que pasa por la malla #200 es de 88.51%, según la clasificación del SUCS se denomina un suelo fino que es una arena pobremente graduada con limo. Indicando los resultados en la tabla III - 05.

Tabla 05: Resumen del estudio de mecánica de suelos.

TIPO DE ENSAYO	RESULTADOS	
	C - 01	C - 02
Humedad natural	24.07%	28.41%
Limite líquido	33.42%	36.59%
Limite plástico	25.97%	26.06%
Índice de plasticidad	7.40%	10.53%
Clasificación SUCS	ML	SP-SM
Sales soluble	0.025%	0.010%
Angulo de fricción	28.60°	27.90°
Capacidad admisible	0.84 kg/cm ²	0.83 kg/cm ²

Fuente: Elaborado por el investigador.

3.1.2. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL.

- Estructuración

La estructuración del edificio se basa en un sistema de albañilería estructural con losas de entrepiso aligeradas en una dirección. Se está usando ambos tipos de albañilería: “albañilería confinada” y “albañilería armada”.

- Predimensionamiento

Sistema de losa de entrepiso:

La losa aligerada se diseñó de acuerdo a la norma E -060, cual tenemos una losa con un extremo continuo. $h = L/18.5$. Indicando los resultados en la tabla III -6.

Tabla 06: *Espesor de losas.*

Losa aligerada	TIPO DE ALBAÑILERÍA	
	CONFINADA	ARMADA
Espesor	$h = 0.20$ m	$h = 0.20$ m

Fuente: Elaborado por el investigador.

Dimensiones de muros portantes:

- Ladrillo Tipo IV (albañilería confinada): 9 x 13 x 23 cm
- Bloque de concreto (Albañilería armada): 19 x 19 x 39 cm

Tabla 07: *Dimensiones de muros en X - Y*

MUROS EN LA DIRECCIÓN X-X			MUROS EN LA DIRECCIÓN Y-Y		
Muro	ESPESOR DE MUROS		Muro	ESPESOR DE MUROS	
	A. Confinada	A. Armada		A. Confinada	A. Armada
X1 - X6	0.23 m	0.19 m	Y1 – Y5	0.13	0.19
X7	0.13 m	0.19 m	Y6 – Y8	0.23	0.19
			Y9 – Y13	0.13	0.19

Fuente: Elaborado por el investigador.

Se verifico la densidad de acuerdo a la norma E 070 en ambos sistemas cual en albañilería confinada tenemos muros de aparejo de soga y de cabeza y en la albañilería armada solo muros de aparejo de soga como se indica los resultados de las tablas III-07.

- Irregularidades:

Se verificó las irregularidades para ambos sistemas de acuerdo a la norma E 030 “Diseño Sismorresistente”, obteniendo los resultados:

Tabla 08: *Resumen de irregularidades.*

TIPO	IRREGULARIDAD	FACTOR
En altura	No presenta	$I_a=1$
En planta	Discontinuidad del diafragma	$I_p=0.85$

Fuente: Elaborado por el investigador.

3.1.3. ANÁLISIS SÍSMICO

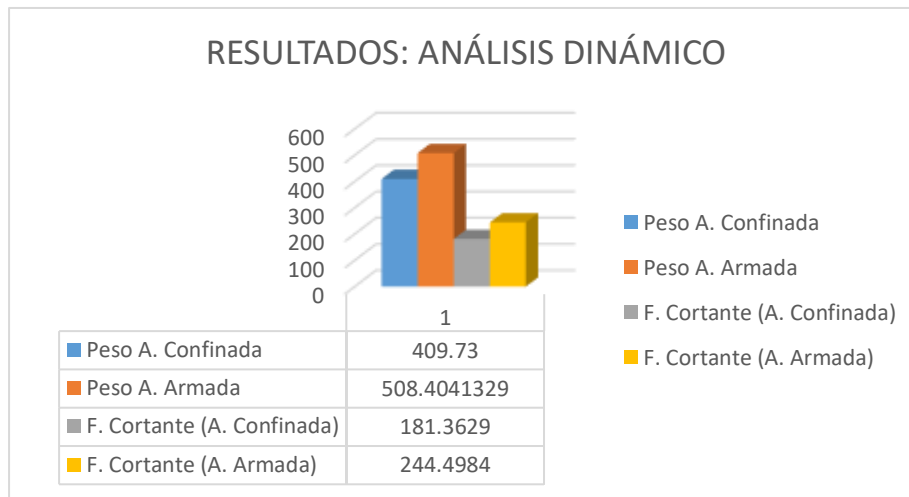
El análisis sísmico se efectuó según parámetros de la norma sismorresistente E-030 2018, cual se tomó dichos parámetros, como el factor de la zona de ubicación, factor del suelo, factor de amplificación sísmica. Indicando los resultados en las tablas III -09 y tabla III-10.

Tabla 09: Resultados del análisis sísmico Estático y dinámico

RESULTADOS	ANÁLISIS SISMICO ESTATICO				ANÁLISIS SISMICO DINAMICO			
	SISTEMA ESTRUCTURAL							
	A. CONFINADA		A. ARMADA		A. CONFINADA		A. ARMADA	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Peso sísmico	409.73 tn	409.73 tn	508.40 tn	508.40 tn	409.73 tn	409.40 tn	508.40 tn	508.40 tn
Fuerza cortante en la Base	199.30 tn	199.30 tn	268.70 tn	268.70 tn	181.36 tn	183.36	244.49 tn	244.49 tn
Deriva máxima	0.00392	0.00067	0.00331	0.00033	0.0047	0.00055	0.0032	0.0003
Desplzamiento relativo máximo	0.7904 cm	0.1762 cm	0.6322 cm	0.08828 cm	0.776 cm	0.131 cm	0.540 cm	0.047 cm
Desplzamiento absoluto máximo	2.66825 cm	0.58280 cm	2.1647cm	0.29560 cm	2.607 cm	0.433 cm	1.841 cm	0.157 cm

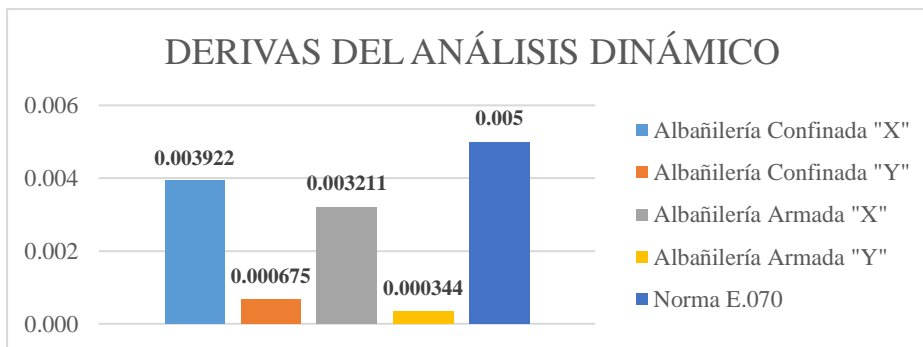
Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico N° 01: Resultados del análisis Dinámico.



Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico N° 02: Resultados del análisis Dinámico.



Fuente: Elaborado por el investigador

3.1.4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- Diseño de muros portantes

Tabla 10: Refuerzo en muros de albañilería.

MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA				MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA		
TIPO DE REFUERZO HORIZONTAL						
MURO	1° PISO	2° PISO	3° - 4° PISO	MURO	1° PISO	2°- 3°- 4° PISO
	Fisurado	fisurado	No fisurado		No fisurado	No fisurado
X1 – X6	Refuerzo continuo	Refuerzo continuo	Mechas o endentado	X1-X7	1Ø 3/8" @ 20 cm	1Ø 3/8" @ 40 cm
X7	Refuerzo continuo	Mechas o endentado	Mechas o endentado			
Y1 – Y5	Refuerzo continuo	Mechas o endentado	Mechas o endentado	Y1-Y13	1Ø 3/8" @ 20 cm	1Ø 3/8" @ 40 cm
Y6 – Y8	Refuerzo continuo	Refuerzo continuo	Mechas o endentado			
Y9– Y13	Refuerzo continuo	Mechas o endentado	Mechas o endentado			
VERIFICACIÓN DE CONFINAMIENTO						
X1-X7	Confinar	Confinar	Confinar	X1-X7	No confinar	No confinar
Y1-Y13	Confinar	Confinar	Confinar	Y1-Y13	No confinar	No confinar

Fuente. Elaborado por el investigador

Se diseñó dichos muros portantes de albañilería confinada, empleando la norma E.070. En la que se verifica por control de fisuración, resistencia al corte del edificio, fuerzas internas de diseño de los muros de cada entrepiso y por la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros. Indicando los resultados en la tabla III -10

Muros de albañilería armada:

Tabla 11. Refuerzo vertical en muros de albañilería armada.

MURO	1° - 2° PISO		3° - 4° PISO	
	L. Izquierdo	L. Derecho	L. Izquierdo	L. Derecho
X1	4 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	2 Ø 3/8"
X2	9 Ø 1/2"	9 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"
X3 – X4	2 Ø 3/8"	4 Ø 1/2"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"
X5	2 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"
X6	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"
X7	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"
Y1 – Y13	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"	2 Ø 3/8"

Fuente: Elaborado por el investigador

Se diseñó de muros portantes de albañilería armada, empleando la norma E 070. En la que se verifica por control de fisuración, resistencia al corte del edificio, fuerzas internas de diseño de muros de cada entrepiso, por la necesidad de confinamiento en los extremos libres del muro, por la evaluación de la capacidad resistente, resistencia al corte. Como también se diseña el refuerzo vertical y horizontal en los muros. Indicando los resultados en tablas III -10 y tabla III – 11.

Diseño de muros no portantes

Los muros no portantes o tabiques serán aislados de la estructura, en el edificio los muros no portantes se presentan como alfeizar de ventanas.

Tabla 12: Refuerzo horizontal en muros de albañilería.

TIPO	ARRIOSTRE	REFUERZO	JUNTA
A. Confinada	13 x 15 cm	2 Ø 3/8"	1.00"
A. Armada	14 x 15 cm	2 Ø 1/2"	1.00"

Fuente: Elaborado por investigador.

- Diseño de elementos de confinamiento

Tabla 13: Columnas de confinamiento en albañilería confinada.

TIPO	PROPIEDADES DEL CONFINAMIENTO		
	DIMENSIONES	REFUERZO	ESTRIBOS
C-1	13 x 20 cm	4 Ø 3/8"	Ø1/4": 9@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-2	13 x 25 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 9@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-3	13 x 30 cm	4Ø1/2" + 2Ø3/8"	Ø1/4": 9@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-4	23 x 23 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-5	20 x 23 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 9@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-6	23 x 25 cm	4Ø1/2" + 2Ø3/8"	Ø1/4": 8@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-7	23 x 30 cm	6 Ø 1/2"	Ø1/4": 7@0.05; 4@0.10; rto@0.25
C-8 (L)	13 x 35 x 35 cm	4Ø1/2" + 4Ø3/8"	Ø1/4": 9@0.05; 4@0.10; rto@0.25

Fuente: Elaborado por el investigador.

Se diseñó las columnas de confinamiento de acuerdo a la norma E 060, la cual se analiza a tracción y compresión. Indicando los resultados en la tabla III -13.

Tabla 14: Vigas soleras de confinamiento para albañilería

MUROS	VIGAS SOLERAS PARA ALBAÑILERÍA ARMADA				
	SECCIÓN	REFUERZO	ESTRIBOS		
MUROS X-X	20 x 20 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
MUROS Y-Y	20 x 20 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
MUROS	VIGAS SOLERAS PARA ALBAÑILERÍA CONFINADA				
X1 – X6	23 x 20 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
X7	13 x 20 cm	4 Ø 3/8"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
Y1 – Y5	13 x 20 cm	4 Ø 3/8"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
Y6 – Y8	23 x 20 cm	4 Ø 1/2"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
Y9 – 13	13 x 20 cm	4 Ø 3/8"	Ø1/4": 1@0.05; 4@0.10; rto@0.25		
DISEÑO DE LOSAS PARA ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA					
TIPO DE LOSA	ESPELOR	ACERO POSITIVO	ACERO NEGATIVO	VIGUETAS	
Aligerada	0.20 mts	1 Ø 3/8"	1 Ø 3/8" (bastones)	0.10 m (no ensanchar)	
DISEÑO DE ESCALERA PARA ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA					
TIPO	ESPELOR	ACERO POSITIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO MÍNIMO	
Escalera	0.15 m	Ø3/8" @ 17.5 cm	Ø3/8" @ 25 cm	Ø3/8" @ 25 cm	
DISEÑO DE CIMENTACIÓN					
TIPO	ESPELOR	ESFUERZO NETO	ESFUERZO ACTUANTE	Δ	REFUERZO
Confinada	0.40 m	6.393 tn/m ³	5.521 tn/m ³	0.41885cm	Ø5/8" @ 15cm
Armada	0.40 m	6.393 tn/m ³	6.263 tn/m ³	0.44625cm	Ø5/8" @ 15cm

Fuente: Elaborado por el investigador.

3.2. ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO

3.2.1. COSTOS Y PRESUPUESTO

- Metrados

Los metrados se realizaron para todas las partidas, dichos metrados se adjuntan en los anexos de esta tesis.

- Costos unitarios

El costo unitario es el valor de los materiales empleados en el proyecto están incorporados en los anexos.

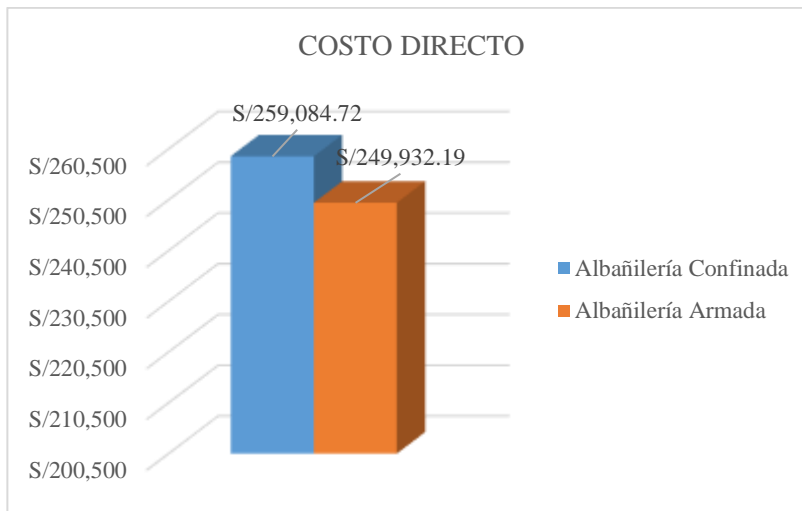
- Presupuesto

Tabla 15: Costo directo para ambos sistemas.

TIPO	COSTO DIRECTO
Albañilería Confinada	S/259,084.72
Albañilería Armada	S/249,932.19

Fuente: Elaborado por el investigador

Gráfico N° 03: Costo directo según el tipo de sistema de albañilería.



Fuente: Elaborado por el investigador

IV. DISCUSIÓN

- 4.1. En dicho desarrollo del proyecto de tesis, se buscó la distribución regular y simétrica en los muros portantes de albañilería confinada y armada, es por ello que en el análisis de irregularidades se verificó que no existe problemas de torsión en la estructura. Estos resultados obtenidos, presentan relación con los resultados de la investigación realizada por Hernández Alexis (2012, p. 3), el cual indica que dicha distribución en muros de albañilería tuvieron que ajuntarse para no generar efectos de torsión.
- 4.2. Así mismo, se comparte la idea de Maldonado, Cristian (2013, p.2), quien en su tesis para obtener el título de ingeniero civil afirma que realizar el cálculo de la resistencia al corte en los muros de albañilería es de suma importancia, porque nos permite conocer de forma real las propiedades de los materiales. Sin embargo, en la presente tesis no fue posible realizar dichos ensayos por razones de logística, pero se usó datos de la Norma E.070 los cuales son productos de investigaciones y ensayos de laboratorio.
- 4.3. Dentro de los resultados de esta tesis se estableció que la albañilería armada presenta una mejor respuesta sísmica respecto a la albañilería confinada, este resultado varía por muy poco, en general los sistemas de albañilería estructural tienen una buena respuesta ante sismos en comparación con otro tipo de sistemas, dado que tienen una rigidez bastante grande y en consecuencia disminuye su periodo y desplazamientos. En este sentido con los resultados obtenidos se comparte la idea de Quispe y Apaza (2017, p. 21), quienes afirman que la albañilería confinada tiene un mejor comportamiento sísmico en comparación con otros sistemas de concreto armado.
- 4.4. Además, se concuerda con la investigación de Zavaleta, Luis (2009, p. 7), el cual ratifica dichos resultados que se obtuvieron en la tesis, al afirmar que los sistemas de albañilería confinada poseen mejor comportamiento ante sismos, y a su vez este garantiza mayor seguridad a los ocupantes, por ser un sistema que ha sido probado en laboratorios y ante sismos reales a lo largo de los años.

V. CONCLUSIONES

5.1. De los estudios preliminares realizados se obtuvo la información necesaria para la estructuración y diseño del proyecto, en este sentido se concluye lo siguiente:

- Proyecto Arquitectónico: distribución para vivienda comercio, Edificación Común (*Categoría C*).
- Estudio Topográfico: ubicación exacta y georreferenciada del terreno, dimensiones en planta de 21.00 x 6.00 m.
- Estudios de Mecánica de Suelos: el parámetro geotécnico más importante es la capacidad portante del suelo, con un valor de $Q_{adm}=0.83 \text{ kg/cm}^2$.

5.2. La configuración estructural está definida mediante sistemas de albañilería confinada y armada, los muros portantes que conforman ambos sistemas cumplen con las especificaciones de la Norma E.070, tal como se observa en la Tabla III – 07. Además, en la Tabla III – 06 se observa que el sistema losas de entrepisos son aligeradas en una dirección y con un espesor de 0.20 m. Así mismo, se analizó las irregularidades estructurales, concluyendo que la estructura es regular en altura ($I_p=1$) pero irregular en planta ($I_a=0.85$), y por consiguiente su factor de reducción de la fuerza Sísmicas es $R=2.55$.

5.3. Luego de efectuar el análisis sísmico de ambos sistemas, se llega a la conclusión que el edificio diseñado con “Albañilería Armada”, presenta una mejor respuesta sísmica que el de “Albañilería Confinada”. Esto se refleja en las derivas de piso y los desplazamientos máximos obtenidos. Por ejemplo, en la Tabla III – 09 se observa que en el análisis estático las derivas máximas para albañilería confinada y armada son **0.003922** y **0.003316** respectivamente. A su vez en el análisis dinámico la deriva máxima para albañilería confinada es **0.004708** y para albañilería armada es **0.003211**.

5.4. Se realizó el diseño de los elementos estructurales para ambos sistemas basados en albañilería, las conclusiones del diseño se detallan a continuación:

- Las losas de entrepiso y escalera presentan las mismas características de diseño para ambos sistemas. La escalera y la losa aligerada presentan un espesor de 0.15 m y 0.20 m, respectivamente, el acero calculado cumple con la Norma E.060.
- En la Tabla III-10, se observa que los muros portantes de albañilería confinada llevan el refuerzo horizontal necesario para cumplir con los requerimientos de fisuración. Por su parte los muros portantes de albañilería armada, según la Tabla

III-10 no necesitan de confinamiento en sus extremos, pero sí de refuerzo vertical y horizontal continuos.

- Dichos elementos de confinamiento vertical en dichos muros portantes de albañilería son columnas y cumplen con los requisitos establecidos según la norma E.070; así mismo tanto en muros de albañilería confinada y otra armada presentan confinamiento horizontal mediante vigas soleras, las cuales tienen el mismo peralte que la losa y su ancho es igual que el espesor de los muros.
- Respecto al diseño de la cimentación, para ambos sistemas se vio la necesidad de usar como conveniencia, platea de cimentación, dado que su capacidad portante de dicho suelo es relativamente baja. Además de ello, en algunas zonas se incorpora vigas de cimentación con la finalidad de incrementar la rigidez y contrarrestar las deformaciones por cargas de servicio.
- Su diseño de muros no portantes se realizó siguiendo las recomendaciones de la Norma E.030 y E.060. Los alfeizares estarán aislados de la estructura principal mediante una junta con espesor de 1.00”.

5.5. Del análisis económico comparativo, se concluye que para los edificios residenciales hasta cuatro niveles de la calle San Antonio – Jose Leonardo Ortiz Chiclayo , la albañilería armada es más económica cual representa un 96% de su costo directo de la albañilería confinada. Entonces se concluye que dicha construcción del edificio con albañilería armada es la mejor alternativa económica, puesto que el costo directo se reduciría en un 4%.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Se indica que, en la etapa de estudios preliminares, específicamente en el estudio de mecánica de suelos, se realice el ensayo de “CONSOLIDACIÓN”; si bien tiene un costo más elevado que los demás, este es muy importante, porque nos permite conocer la deformación ocasionada por la reducción de vacíos en la muestra, es decir nos da a conocer el máximo asentamiento para el suelo donde se construirá el edificio.
- 6.2. Se recomienda que la configuración estructural sea lo más regular posible, tanto en planta como en altura, evitando tener plantas en “L”, “T” o edificios con concentración de masa en los pisos superiores. Además, para la correcta formación de un diafragma rígido, se recomienda que la relación entre ancho y largo sea menor a 4, es decir $L/A < 4$.
- 6.3. Para edificios de albañilería que presenten irregularidades estructurales de cualquier tipo, se recomienda efectuar un análisis del tipo dinámico, dado que éste captura de mejor manera el comportamiento del edificio incluyendo todas sus formas modales de vibración.
- 6.4. En lo referente al diseño de elementos estructurales se recomienda seguir a totalidad las recomendaciones de las normas técnicas vigentes.
- 6.5. Para la construcción de edificaciones de albañilería, recomienda emplear el sistema de albañilería armada, porque tiene una mejor respuesta ante sollicitaciones sísmicas; además representa una mejor alternativa económica en comparación con el sistema de albañilería confinada.

VII. REFERENCIAS

1. Alessandro y Abrahán. “Análisis y diseño estructural de una vivienda de dos pisos “. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Managua, Universidad Nacional de ingeniería 2009. 111 pp.
2. CÁCERES, Julissa. “Análisis comparativos de costos de una vivienda económica de un piso de adobe y otro de albañilería confinada en la zona urbana de Cajamarca”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Cajamarca. Universidad Privada del Norte 2014, 78 pp.
3. CALLA, Gonzalo. “Defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada barrio santa Elena”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Cajamarca. Universidad Privada del Norte 2016, 115 pp.
4. Chávez y Seminario. “Comparación del comportamiento sísmico entre los muros de albañilería armada y otro de albañilería de junta seca utilizando bloques de concreto vibrado”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), pontifica universidad católica del Perú, 2014. 87 pp.
5. CURI, Julio “Análisis y diseño estructural comparativo entre el sistema de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada de una vivienda en la ciudad de Lircay”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Huancavelica. Universidad nacional de Huancavelica, 2015. 109 pp.
6. DUEÑAS, Franklin. “Diseño de vivienda de albañilería confinada de 4 niveles en la ciudad de Lambayeque. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Lambayeque. Universidad Pedro Ruiz Gallo, 2014. 189 pp.
7. Fiorella y Dávila.” Propuesta de segundo modelo de u edificio de albañilería confinada”. Tesis (optar el título de ingeniero civil). Lima, Pontifica Universidad Católica del Perú. 2009. 123pp.
8. FLORES, Ricardo. “Modelo puntual tensor para determinar la resistencia al corte de muros de albañilería armada construidos con ladrillos cerámicos” Tesis (para optar el título de ingeniero civil), universidad de chile, 2009. 108 pp.
9. HERNÁNDEZ, Alexis. “Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), pontifica universidad católica del Perú, 2012. 101 pp.
10. MALDONADO, Andrés. “Estimación analítica de la resistencia al corte de los muros de albañilería confinada mediante modelo de puntual tensor modelo de crisafulli

- modificado”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Chile. Universidad de Chile, 2013. 219 pp.
11. MEDRANO, Roberto “propuesta y aplicación de la metodología de evaluación estructural por desempeño sísmico para edificaciones”, Tesis (para optar el título de ingeniero civil). San Salvador, Universidad de el salvador 2015. 204 pp.
 12. NAHUN VIAL, Fernando. “Recomendaciones del detallamiento para muros de albañilería reforzada y confinada”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Chile. Universidad de Chile, 2012, 214 pp.
 13. Norma Técnica E.070 albañilería
 14. ÑAHUI, Andrés. “evaluación de una construcción confinada de cinco pisos en la ciudad de Huancavelica”. Tesis (para optar título de ingeniero civil). Huancavelica, universidad nacional de Huancavelica 2015. 160 pp.
 15. Parí y Manchego. “Análisis experimental de muros de albañilería confinada y armada de baja altura en lima. Tesis (magister en ingeniería civil). Lima: Pontifica universidad católica del Perú, 2017. 123 pp.
 16. QUIROZ, Martín. “Comparación del comportamiento estructural de una vivienda multifamiliar proyectada mediante los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), universidad privada del norte, 2016. 208 pp.
 17. QUIROZ, Orlando. “Evaluación de los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada en la ciudad de Juliaca”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Juliaca. Universidad Andina, 2016. 192 pp.
 18. Quispe y Apaza. “Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de concreto y albañilería confinada para la construcción del edificio administrativo del distrito de Juliaca”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Juliaca: Universidad Peruana Unión, 2017. 173 pp.
 19. Reglamento Nacional de edificaciones. “Norma técnica de E.030 diseño sismo resistente. Lima, 2018.
 20. SALSEDO, Augusto. “Comparación de diseño de edificaciones de albañilería armada y confinada”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Lima. Universidad Nacional de Ingeniería 2009. 86pp.
 21. SANTANA, Daniel. “Diseño sísmico por desempeño de estructuras de albañilería confinada” Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Lima. Universidad Nacional de Ingeniería, 2012. 310 pp.

22. SIFUENTES, Alex “Análisis entre los muros de ductilidad limitada y de albañilería en un edificio de menor envergadura con relación de largo ancho mayor A 5, en la urbanización los olivos – Huaraz”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil), Huaraz. Universidad Nacional de Áncash, 2017. 378 pp.
23. VARGAS, Antonio. “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas y edificios comerciales menores en el área central de Pérez Zeledón, Costa Rica”. Tesis para optar el grado de licenciatura en ingeniería en la construcción. Instituto tecnológico de Costa Rica, 2016. 222 pp.
24. GUERRERO, Ronaldo “análisis y diseño estructural de un edificio de albañilería armada” tesis (para optar título de ingeniero civil), Lima. Universidad Católica del Perú, 2009. 54 pp.
25. FEMA P-58 Seismic performace assessment of buildings. California: Federal Emergency Management Agency, 2012, pp.108.
26. Resolución ministerial N° 011 – vivienda, “Norma técnica de E.070 albañilería. Lima, 2006.
27. Reglamento nacional de construcciones. “costos y presupuestos en edificación. Lima 2012.
28. Instituto de la construcción y gerencia. “Diseño en concreto armado”. Lima, 2017.
29. Etabs 2016 structural análisis program. Versión 7
30. Ricardo Oviedo Sarmiento. “Diseño sismorresistente de edificaciones de concreto armado, Lima 2017.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONTINGENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	
	OBJETIVO GENERAL							
¿De qué manera, el análisis económico comparativo, decide la conveniencia entre una albañilería confinada y otra armada, en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo?	De qué manera, el análisis económico comparativo, decide la conveniencia entre una albañilería confinada y otra armada, en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo	Si, se realiza el análisis económico comparativo entre los sistemas con albañilería confinada y armada en un edificio residencial de la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo, entonces se verifica la conveniencia de optar entre un sistema u otro.	VARIABLE INDEPENDIENTE	De acuerdo al fin que persigue: Descriptivo comparativo	La población está conformada por todos los edificios residenciales que forman parte de la avenida San Antonio de José Leonardo Ortiz – Chiclayo.	TÉCNICA DE GABINETE	Se realizará el análisis de resultados de los sistemas estructurales de acuerdo a las normas E-0.30 2018 sismorresistente, E-0.20 metrado de cargas, E-0.70 albañilería, E-050 estudio de mecánica de suelos y diseñar las estructuras de acuerdo a las siguientes normal y comparar dichos costos	
	OBJETIVOS ESPECIFICOS			Elaborar los estudios preliminares en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.		De acuerdo a la técnica de contrastación : Investigación Descriptiva.		TÉCNICA DE CAMPO
				Identificar la configuración estructural en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.				De acuerdo a régimen de investigación : Investigación Libre.
	Efectuar el análisis sísmico en un edificio residencial ubicado en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.		VARIABLE DEPENDIENTE	DISEÑO		MUESTRA		INSTRUMENTOS
	Diseñar los elementos estructurales de un edificio residencial ubicada en la avenida San Antonio - José Leonardo Ortiz – Chiclayo		análisis económico comparativo.	El tipo de diseño elegido que se desarrollara este presente: es el diseño descriptivo comparativo no experimental.		Se constituye como muestra de conveniencia el edificio residencial CARDENIA de la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.		Wincha, pala , pico, tamices, Taras, balanza electrónica, horno copa de casa grande, papel filtro, comba.
	Comparar los costos y presupuestos en un edificio residencial ubicada en la avenida San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.							

FUENTE: Elaborado por el investigador

ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TAMICES		PESO RETENIDO	CONTENIDO DE HUMEDAD D-2216			
(Pul)	(mm)		DESCRIPCIÓN			TARA
3"	76.200					
2 1/2"	63.500		Peso de Tarro	(gr.)	A	
2"	50.000		Peso de Tarro + Suelo Humedo	(gr.)	B	
1 1/2"	37.500		Peso de Tarro + Suelo Seco	(gr.)	C	
1"	25.000		Peso de Suelo Seco	(gr.)	D = C - A	
3/4"	19.000		Peso de Agua	(gr.)	E = B - C	
1/2"	12.500		% de Humedad	(%)	(E/D) x 100	
3/8"	9.525		% De Humedad Promedio	(%)	(%1 + %2)/2	
1/4"	6.350					
N#4	4.750					
N#10	2.000					
N#20	0.850					
N#40	0.425					
N#60	0.250					
N#140	0.106					
N#200	0.075					
< N# 200	FONDO					
	TOTAL					

PESO VOLUMÉTRICO	
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)
Volumen de Muestra + Parafina	(cm ³)
Volumen de Parafina	(cm ³)
Volumen de la Muestra	(cm ³)
Peso Unitario Húmedo	(gr/cm ³)
Peso Unitario Seco	(gr/cm ³)

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes					
Peso tara	(g)				
Peso tara + suelo húmedo	(g)				
Peso tara + suelo seco	(g)				
Humedad %					
Límites					

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO						
MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	Molde N°	C-205
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)					Peso del Molde gr.	
Peso de Molde (gr.)					Volumen del Molde cm ³	
Peso del suelo Húmedo (gr.)					Nº de Capas	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)					Nº de Golpes por capa	
CAPSULA N°						
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)						
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)						
Peso de Agua (gr)						
Peso de Cápsula (gr.)						
Peso de Suelo Seco (gr.)						
% de Humedad						
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)						

ANEXO 3: ANÁLISIS Y DESARROLLO. ESTUDIOS PRELIMINARES DEL LOTE N°12

EL plano arquitectónico tiene una figura rectangular de 6m de ancho y 21.0m de largo, cual en el primer nivel tiene cuatro dormitorios un local comercial y un almacén, del segundo al cuarto nivel tiene seis departamentos en total cada departamento tiene (dos dormitorios, baños, cocina y sala, zona de estudio, cuales están distribuidos de la mejor manera posible. Ver el plano arquitectura.

ESTUDIO TOPOGRAFICO

Se realizaron los estudios topográficos del área correspondiente basándose al plano catastral actualizado del distrito José Leonardo Ortiz. Ver el plano de ubicación y localización

Ubicación del previo definida queda en:

Distrito : José Leonardo Ortiz
Provincia : Chiclayo
Departamento : Lambayeque
Localidad : AV. San Antonio, Mz 18, Lt 12

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS DEL LOTE N°12

Se realizaron los estudios de mecánica de suelos rigiéndose a la normativa E 050 suelos y cimentaciones cual se efectuado dos calicatas con una profundidad promedio de 3.00 metros, teniendo muestras inalteradas para pretender mantener las mismas propiedades del terreno en su estado natural. Ver el plano de calicatas



Figura 1: Excavación de la calicata N°1 del lote N°12 de la av.San Antonio Jlo



Figura 2: Excavación de la calicata N°2 del lote N°12 de la av.San Antonio Jlo

Ensayos realizados en laboratorio de las muestras extraídas de las calicatas.

Se realizaron los estudios de mecánica de suelos para conocer las propiedades físicas del suelo, cual son necesarias para el diseño de la edificación de la av. San Antonio – José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Los ensayos que se realizaron son los siguientes:

- Contenido de humedad
- Análisis granulométrico
- Límites de atterberg
- Sales solubles
- Corte directo

A. Contenido de humedad

Realizamos el ensayo del contenido de humedad para determinar la cantidad de agua que presenta el suelo, esto se hace en un suelo tal como se obtuvo en el terreno cual se denomina humedad natural.

Primero se extrajo las muestras a 2.50m y 3.00 m de la calicata luego se pone una porción de muestra a pesar y dejamos a secar en el horno cual la diferencia de pesos se tiene el contenido de humedad en porcentaje.



Figura 3: Muestra para el contenido de humedad



Figura 4: Muestras a secar 24 horas y luego ver la perdida de humedad.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD

D-2216

DESCRIPCIÓN		C - 1	E-01
		1	2
Peso de Tarro	(gr.)	11.14	11.67
Peso de Tarro + Suelo Humedo	(gr.)	236.98	228.51
Peso de Tarro + Suelo Seco	(gr.)	193.20	186.40
Peso de Suelo Seco	(gr.)	182.06	174.73
Peso de Agua	(gr.)	43.78	42.11
% de Humedad	(%)	24.05	24.10
% De Humedad Promedio	(%)	24.07	



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD

D-2216

DESCRIPCIÓN	C - 1		E-02	
	1	2	1	2
Peso de Tarro (gr.)	11.34	11.65		
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	236.96	221.56		
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	183.40	169.43		
Peso de Suelo Seco (gr.)	172.06	157.78		
Peso de Agua (gr.)	53.56	52.13		
% de Humedad (%)	31.13	33.04		
% De Humedad Promedio (%)	32.08			



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD

D-2216

DESCRIPCIÓN	C - 2		E-01	
	1	2	1	2
Peso de Tarro (gr.)	11.81	11.01		
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	203.33	198.93		
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	160.90	157.40		
Peso de Suelo Seco (gr.)	149.09	146.39		
Peso de Agua (gr.)	42.43	41.53		
% de Humedad (%)	28.46	28.37		
% De Humedad Promedio (%)	28.41			

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

B. Análisis granulométrico

El análisis granulométrico en general en la separación de rangos de tamaños de la partícula que pasan por los diferentes tamices para luego seleccionar la finesa y clasificar el tipo de suelo del material de las muestras requeridas. Cual se describirá los procesos del ensayo granulométrico.



Figura 5: Poner a secar al horno la muestra 24h



Figura 6: Muestra obtenida de la malla # 40 proceder el lavado



Figura 7: Muestra secadas del horno



Figura 8: Proceso a tamizar por las diferentes mallas



Figura 9: Porcentaje retenido en la malla



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

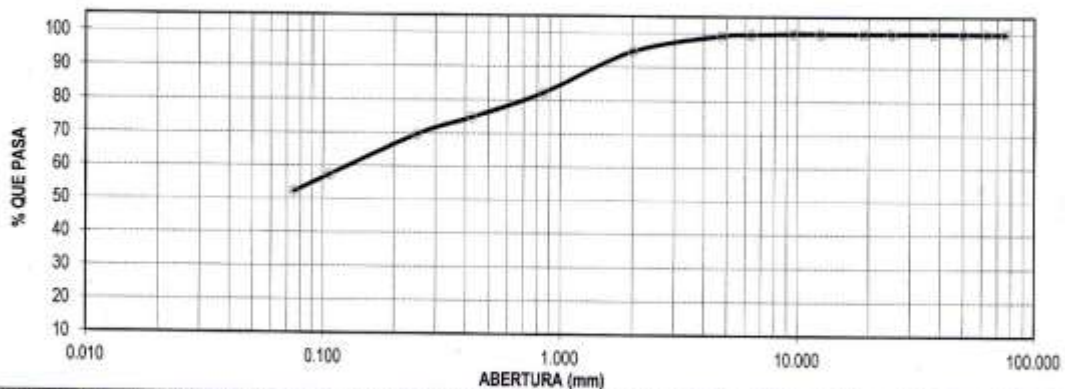
PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
 SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 L1 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	1613.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	772.50 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 2.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 24.07 Limite Líquido (LL) : 33.42 Limite Plástico (LP) : 25.97 Índice Plástico (IP) : 7.4 Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (4) Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD Observación AASTHO : REGULAR-MALO Bolonera > 3" : Grava 3"-N°4 : 0.71% Arena N°4 - N°200 : 47.19% Finos < N°200 : 52.11%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	4.30	0.27	0.27	99.73	
Nº4	4.750	7.10	0.44	0.71	99.29	
10	2.000	75.40	4.67	5.38	94.62	
20	0.850	189.50	12.37	17.75	82.25	
40	0.425	120.70	7.48	25.23	74.77	
60	0.250	83.10	5.15	30.38	69.62	
140	0.106	200.30	12.42	42.80	57.20	
200	0.075	82.10	5.09	47.89	52.11	
< 200		840.50	52.11	100.00	0.00	
Total		1613.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

@ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN ANTONIO Mz 18 L1 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

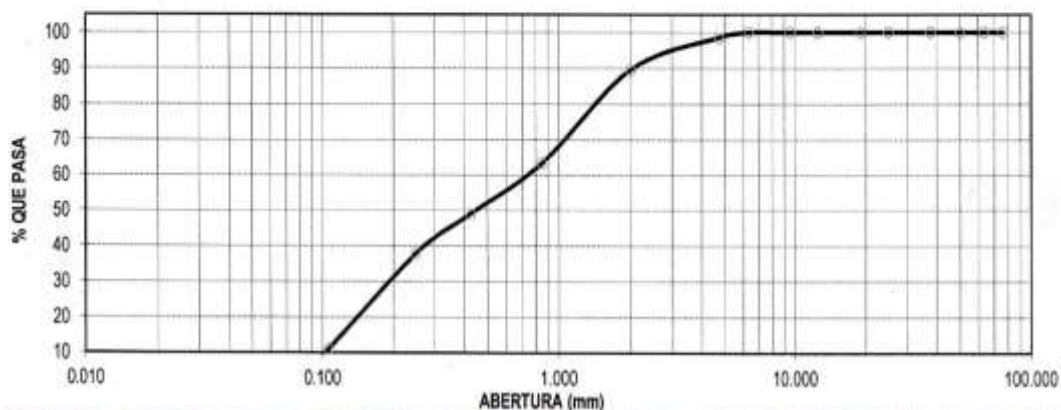
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	688.28 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	675.78 gr
PROFUNDIDAD	2.50 - 3.00				

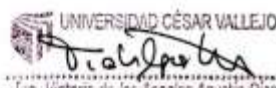
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 32.08 Limite Líquido (LL) : N.P. Limite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : SP Clasificación AASHTO : A-1-b(0) Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA Observación AASHTO : BUENO Bolonera > 3" : Grava 3"-N°4 : 1.38% Arena N°4 - N°200 : 96.61% Finos < N°200 : 1.82%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.750	9.48	1.38	1.38	98.62	
10	2.000	62.40	9.07	10.44	89.56	
20	0.850	180.45	26.22	36.66	63.34	
40	0.425	98.65	14.33	50.99	49.01	
60	0.250	76.80	11.16	62.15	37.85	
140	0.106	184.30	26.78	88.93	11.07	
200	0.075	63.70	9.25	98.18	1.82	
< 200		12.50	1.82	100.00	0.00	
Total		688.28	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

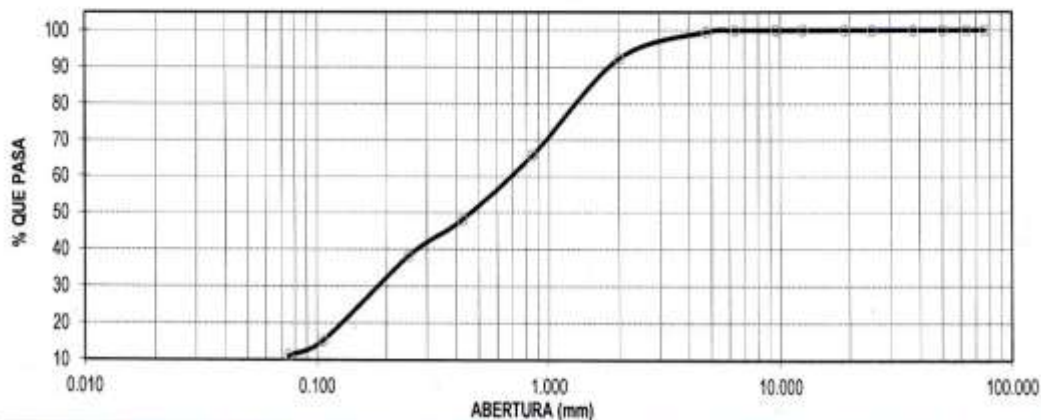
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	874.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	777.50 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 3.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.41 Límite Líquido (LL) : 36.59 Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : SP-SM Clasificación AASHTO : A-1-b (0)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.750	3.70	0.42	0.42	99.58	
10	2.000	63.70	7.29	7.71	92.29	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Observación AASTHO : BUENO Bolonería > 3" : Grava 3"-N°4 : 0.42% Arena N°4 - N°200 : 88.51% Finos < N°200 : 11.07%
20	0.850	232.40	26.58	34.29	65.71	
40	0.425	154.30	17.65	51.94	48.06	
60	0.250	86.50	9.89	61.83	38.17	
140	0.106	200.80	22.97	84.80	15.20	
200	0.075	36.10	4.13	88.93	11.07	
< 200		96.80	11.07	100.00	0.00	
Total		874.30	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

C. **Límites de atterberg**

Límite líquido. _ Es el rango para pasar del estado líquido a estado plástico.

- **Límite plástico.** _ Es el rango de frontera para pasar del estado plástico al estado semisólido.
- **Índice de plasticidad.** _ Diferencia numérica entre el límite plástico y líquido cual indica el margen de variación de la humedad.

Procedimiento de los límites de atterberg:



Figura 10: Muestra húmeda a secar



Figura 11: Muestra de la malla #40 y proceder a realizar los límites de consistencia



Figura 12: Calibrado de la copa de casa grande



Figura 13: Colocación de muestra húmeda en la copa de casa grande



Figura 14: Muestra del suelo ranurado por el acanalador



Figura 15: Proceso de numero de golpes hasta que cierre el surco



Figura 16: Muestras tomadas 5g de donde se cerró el surco y llevar al horno

Limite plástico



Figura 17: Toma de muestra para realizar el ensayo



Figura 18: Muestra lista para el ensayo



Figura 19: Moldes de forma de rodillos de 3mm y 5cm longitud



Figura 20: Muestras forma de rodillos para poner al horno 24h



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

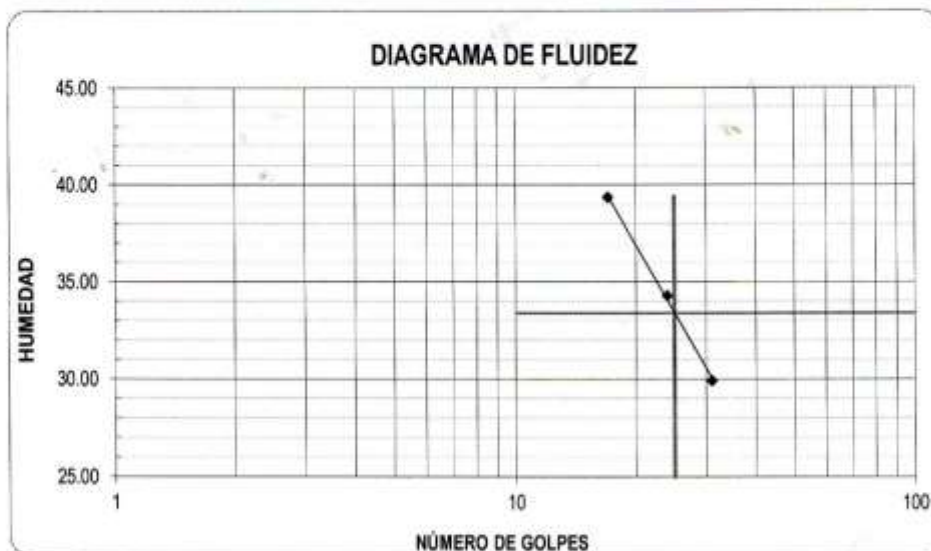
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 LI 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-1 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		17	24	31	-	-
Peso tara	(g)	20.90	20.80	21.40	20.90	20.90
Peso tara + suelo húmedo	(g)	38.60	34.90	37.90	26.50	26.00
Peso tara + suelo seco	(g)	33.60	31.30	34.10	25.40	24.90
Humedad %		39.37	34.29	29.92	24.44	27.50
Límites		33.42			25.97	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

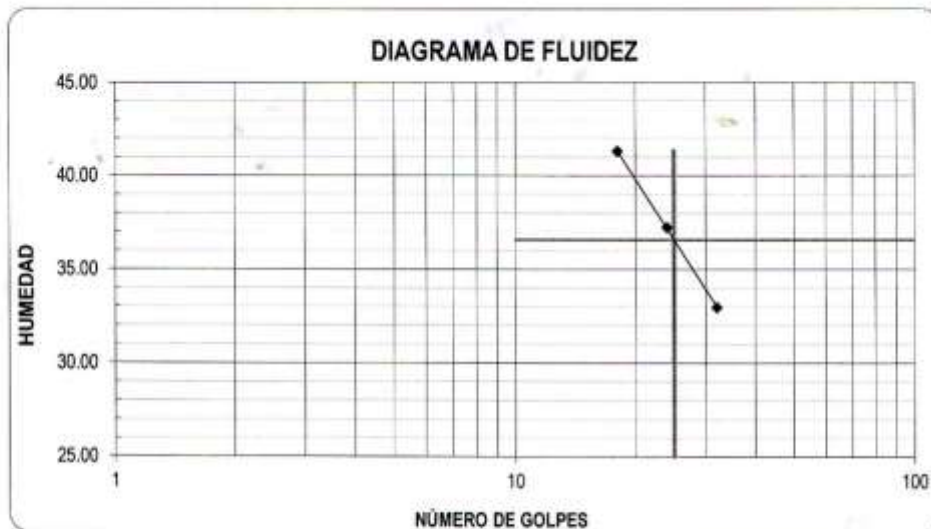
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-2 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	24	32	-	-
Peso tara (g)	21.00	20.90	21.40		
Peso tara + suelo húmedo (g)	38.10	34.90	33.50		
Peso tara + suelo seco (g)	33.10	31.10	30.50		
Humedad %	41.32	37.25	32.97		
Limites	36.59			N.P.	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

D. Ensayo de sales solubles

El ensayo de sales solubles se realiza para ver el porcentaje de sales que tiene el suelo y así poder elegir el tipo de materiales para la construcción de la edificación.

Proceso del ensayo de sales solubles, primero se pone a secar en el horno la muestra extraída para luego pasarle por la malla #10 y agregarle 100g de muestra al recipiente, luego poner 300ml de agua destilada y agitar por 1 hora para luego dejarlo 24h en reposo, luego pasar el agua destilada por el papel filtro y poner al horno a secar.



Figura 21: Muestra seca para elaborar el ensayo de sales solubles



Figura 22: Muestra que pasa por la malla #10



Figura 23: Muestra 100g poner al recipiente



Figura 24: Agua destilada 300ml



Figura 25: Agitación de la muestra por 1h y dejamos por 24h en reposo hasta tener un líquido claro



Figura 26: Filtrado por el papel filtro



Figura 27: Porcentaje de sal obtenida



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD

D-2216

DESCRIPCIÓN	C - 1		E-01	
	1	2	1	2
Peso de Tarro (gr.)	11.14	11.67		
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	236.98	228.51		
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	193.20	186.40		
Peso de Suelo Seco (gr.)	182.06	174.73		
Peso de Agua (gr.)	43.78	42.11		
% de Humedad (%)	24.05	24.10		
% De Humedad Promedio (%)	24.07			



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

C-02

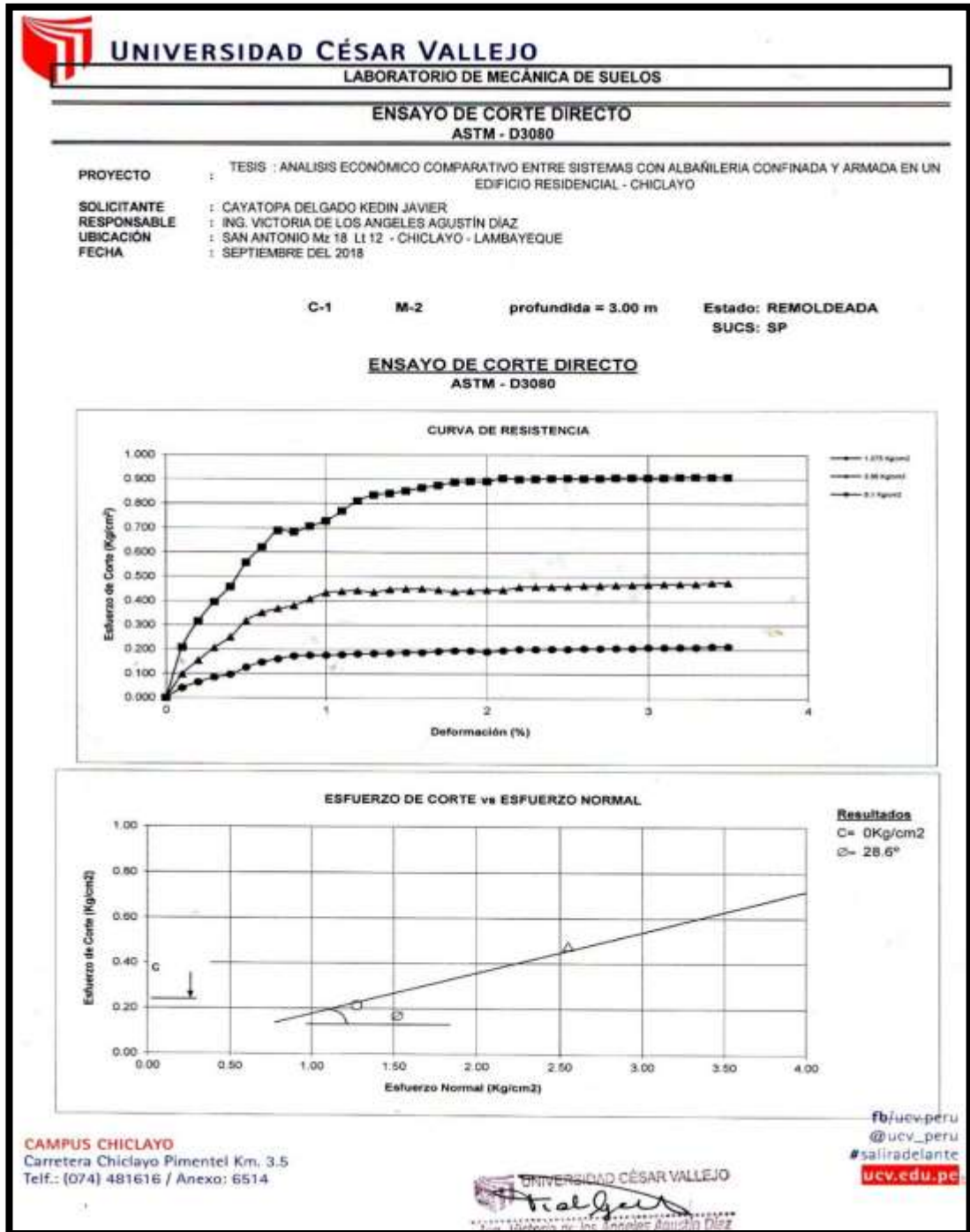
0:00 - 1.80 m

DESCRIPCIÓN

Relación de mezcla suelo - agua destilada		1:3
Número de Beaker		1
Peso de Beaker	(gr.)	7.396
Peso del Beaker + Residuos de sales	(gr.)	7.430
Peso del residuo de sales	(gr.)	0.034
Volumen de solución tomada	(ml)	101.00
Constituyentes de sales solubles en licuota	(p.p.m.)	331.88
Constituyentes de sales solubles en muestra	(p.p.m.)	995.05
Constituyentes de S.S. en peso seco	(%)	0.100

E. Ensayo de corte directo

En el ensayo de corte directo se realiza con la finalidad de conocer los parámetros de cohesión el Angulo de rozamiento y el q admisible cuales son usados para el diseño de nuestra losa de cimentación.





ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

C-1 M-2 profundidad = 3.00m REMOLDEADA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1.275 Kg/cm ²	2.55 Kg/cm ²	5.1 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.00	2.00	2.00
Diámetro (cm)	4.98	4.98	4.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.93	1.94	1.96
Humedad Natural (%)	3.27	3.01	3.45
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.87	1.88	1.89

1.275Kg/cm ²			2.55Kg/cm ²			5.1Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.041	0.097	0.10	0.087	0.115	0.10	0.208	0.123
0.20	0.065	0.154	0.20	0.154	0.183	0.20	0.316	0.187
0.30	0.085	0.201	0.30	0.206	0.244	0.30	0.395	0.234
0.40	0.097	0.230	0.40	0.250	0.298	0.40	0.458	0.271
0.50	0.126	0.298	0.50	0.318	0.377	0.50	0.558	0.330
0.60	0.148	0.350	0.60	0.351	0.416	0.60	0.621	0.367
0.70	0.161	0.381	0.70	0.368	0.436	0.70	0.689	0.407
0.80	0.173	0.409	0.80	0.380	0.451	0.80	0.683	0.404
0.90	0.176	0.416	0.90	0.405	0.484	0.90	0.707	0.418
1.00	0.176	0.416	1.00	0.433	0.513	1.00	0.728	0.431
1.10	0.179	0.424	1.10	0.439	0.520	1.10	0.789	0.455
1.20	0.182	0.431	1.20	0.443	0.525	1.20	0.811	0.480
1.30	0.184	0.435	1.30	0.436	0.517	1.30	0.835	0.494
1.40	0.185	0.438	1.40	0.447	0.530	1.40	0.842	0.498
1.50	0.188	0.445	1.50	0.450	0.534	1.50	0.852	0.504
1.60	0.188	0.445	1.60	0.451	0.535	1.60	0.865	0.512
1.70	0.193	0.457	1.70	0.446	0.529	1.70	0.875	0.517
1.80	0.196	0.464	1.80	0.440	0.522	1.80	0.888	0.525
1.90	0.196	0.464	1.90	0.442	0.524	1.90	0.892	0.527
2.00	0.192	0.454	2.00	0.446	0.529	2.00	0.891	0.527
2.10	0.197	0.466	2.10	0.446	0.529	2.10	0.904	0.535
2.20	0.202	0.478	2.20	0.458	0.543	2.20	0.900	0.532
2.30	0.202	0.478	2.30	0.459	0.544	2.30	0.901	0.533
2.40	0.203	0.480	2.40	0.460	0.545	2.40	0.903	0.534
2.50	0.203	0.480	2.50	0.461	0.547	2.50	0.904	0.535
2.60	0.206	0.487	2.60	0.464	0.550	2.60	0.903	0.534
2.70	0.206	0.487	2.70	0.465	0.551	2.70	0.904	0.535
2.80	0.207	0.490	2.80	0.466	0.552	2.80	0.908	0.536
2.90	0.207	0.490	2.90	0.467	0.554	2.90	0.907	0.536
3.00	0.210	0.497	3.00	0.470	0.557	3.00	0.906	0.536
3.10	0.210	0.497	3.10	0.471	0.558	3.10	0.907	0.536
3.20	0.211	0.499	3.20	0.472	0.560	3.20	0.909	0.538
3.30	0.211	0.499	3.30	0.472	0.560	3.30	0.910	0.538
3.40	0.214	0.506	3.40	0.478	0.564	3.40	0.909	0.538
3.50	0.214	0.506	3.50	0.477	0.566	3.50	0.909	0.538

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA SEPTIEMBRE DEL 2018

C-1 M-1 3.00m

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = 1.3(2/3)C \cdot N_c + Y \cdot Z \cdot N_q + 0.4 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

- q_u = Capacidad de Carga límite en Tm/m²
- C = Cohesión del suelo en Tm/m²
- Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m³
- Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros
- N_c N_q N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

Ø	=	28.6	*
C	=	0.00	
Y	=	1.8	
Df	=	1.50	
B	=	1.50	
N _c	=	17.66	
N _q	=	7.42	
N _y	=	3.57	

q_u = 23.89 Tm/m²

q_u = 2.39 Kg/cm²

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

q_a = 0.84 Kg/cm²



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 L1 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

C-2 M-1 profundidad = 3.00m REMOLDEADA

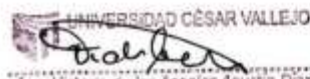
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1.275 Kg/cm ²	2.55 Kg/cm ²	5.1 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.00	2.00	2.00
Diámetro (cm)	4.98	4.98	4.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.85	1.55	1.54
Humedad Natural (%)	1.78	2.08	2.58
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.82	1.52	1.50

1.275Kg/cm ²			2.55Kg/cm ²			5.1Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.108	0.244	0.10	0.213	0.240	0.10	0.325	0.183
0.20	0.150	0.339	0.20	0.300	0.338	0.20	0.444	0.250
0.30	0.176	0.398	0.30	0.384	0.410	0.30	0.544	0.306
0.40	0.195	0.441	0.40	0.416	0.469	0.40	0.594	0.334
0.50	0.222	0.502	0.50	0.460	0.518	0.50	0.664	0.374
0.60	0.233	0.526	0.60	0.485	0.546	0.60	0.718	0.404
0.70	0.241	0.544	0.70	0.509	0.573	0.70	0.789	0.433
0.80	0.245	0.554	0.80	0.514	0.579	0.80	0.805	0.453
0.90	0.250	0.565	0.90	0.519	0.585	0.90	0.838	0.472
1.00	0.246	0.556	1.00	0.521	0.587	1.00	0.855	0.481
1.10	0.247	0.558	1.10	0.525	0.592	1.10	0.886	0.488
1.20	0.247	0.558	1.20	0.528	0.593	1.20	0.886	0.499
1.30	0.244	0.551	1.30	0.527	0.594	1.30	0.904	0.509
1.40	0.240	0.542	1.40	0.531	0.598	1.40	0.924	0.520
1.50	0.241	0.544	1.50	0.532	0.599	1.50	0.941	0.530
1.60	0.241	0.544	1.60	0.533	0.601	1.60	0.946	0.533
1.70	0.241	0.544	1.70	0.534	0.602	1.70	0.954	0.537
1.80	0.238	0.538	1.80	0.539	0.607	1.80	0.956	0.538
1.90	0.238	0.538	1.90	0.540	0.608	1.90	0.957	0.539
2.00	0.239	0.540	2.00	0.541	0.610	2.00	0.959	0.540
2.10	0.239	0.540	2.10	0.542	0.611	2.10	0.961	0.541
2.20	0.236	0.533	2.20	0.547	0.616	2.20	0.962	0.542
2.30	0.236	0.533	2.30	0.548	0.617	2.30	0.961	0.541
2.40	0.237	0.535	2.40	0.549	0.619	2.40	0.962	0.542
2.50	0.237	0.535	2.50	0.550	0.620	2.50	0.964	0.543
2.60	0.234	0.529	2.60	0.555	0.625	2.60	0.965	0.543
2.70	0.234	0.529	2.70	0.556	0.626	2.70	0.964	0.543
2.80	0.234	0.529	2.80	0.556	0.626	2.80	0.965	0.543
2.90	0.235	0.531	2.90	0.557	0.628	2.90	0.967	0.545
3.00	0.231	0.522	3.00	0.562	0.633	3.00	0.969	0.546
3.10	0.232	0.524	3.10	0.563	0.634	3.10	0.967	0.545
3.20	0.232	0.524	3.20	0.564	0.635	3.20	0.969	0.546
3.30	0.232	0.524	3.30	0.565	0.637	3.30	0.970	0.546
3.40	0.229	0.517	3.40	0.570	0.642	3.40	0.972	0.547
3.50	0.229	0.517	3.50	0.571	0.643	3.50	0.970	0.546

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



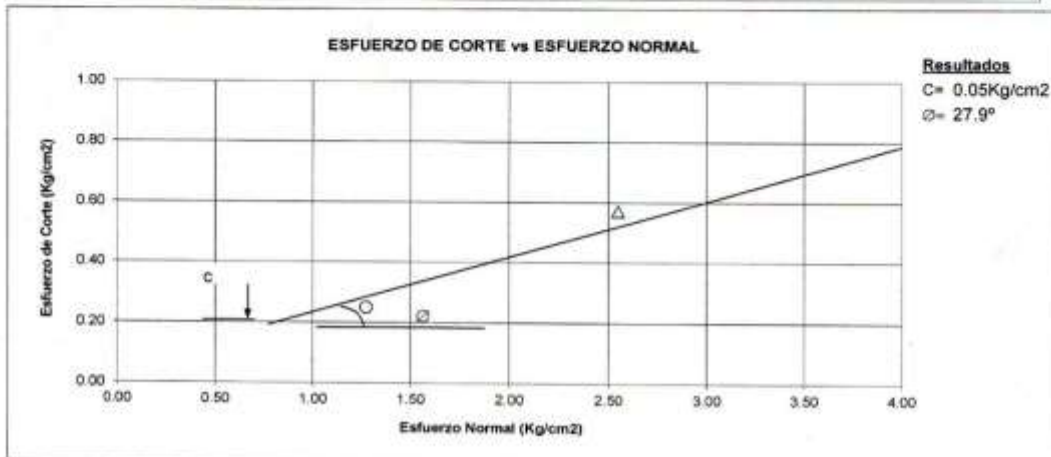
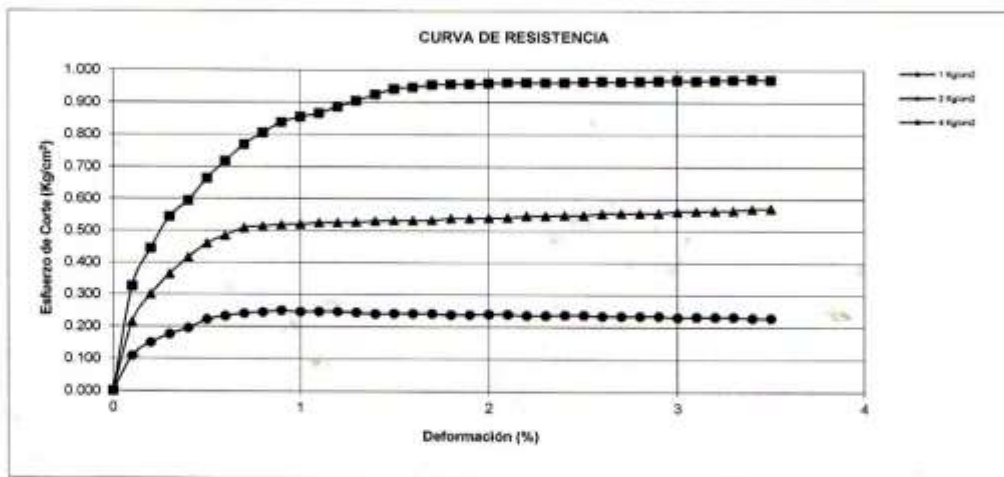


ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO
SOLICITANTE : CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SAN ANTONIO Mz 18 LI 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

C-2 M-1 profundidad = 3.00m Estado: REMOLDEADA
SUCS: SP-SM

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO TESIS : ANALISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO

SOLICITANTE CAYATOPA DELGADO KEDIN JAVIER

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN SAN ANTONIO Mz 18 Lt 12 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA SEPTIEMBRE DEL 2018

C-1 M-2 3.00m

CIMENTACION CONTINUA

**CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)**

$$q_d = (2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

- q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m²
- C = Cohesión del suelo en Tm/m²
- Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m³
- D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros
- N_c N_q, N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

Ø =	28.6 °
C =	0.00
Y =	1.8
D _f =	1.5
B =	1.50
N _c =	17.66
N _q =	7.42
N _y =	3.57

$$q_d = 24.85 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 2.49 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.83 \text{ Kg/cm}^2$$

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

DATOS GENERALES

Ubicación : Distrito José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque
Número de pisos :4
Altura de pisos :2.65mts
Uso : Vivienda multifamiliar (categoría C)
Altura del edificio :11.40mts

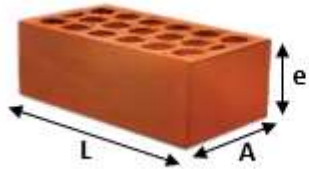
DATOS DE LOS MATERIALES PARA EL DISEÑO:

Resistencia a la compresión de la albañilería : $f'm = 65 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad de la albañilería : $E_m = 32500 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia al corte de los muros : $V'm = 8.1 \text{ kg/cm}^2$
Límite de fluencia del acero : $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia del concreto en elementos de confinamiento : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia del concreto en placas y columnas estructurales : $f'c' = 210 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad del concreto en elementos de confinamiento : $E_c = 217371 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento : $\text{rec } 2.50 \text{ kg/cm}^2$

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA:

Tipo de ladrillo : KING KONG 30% TIPO V

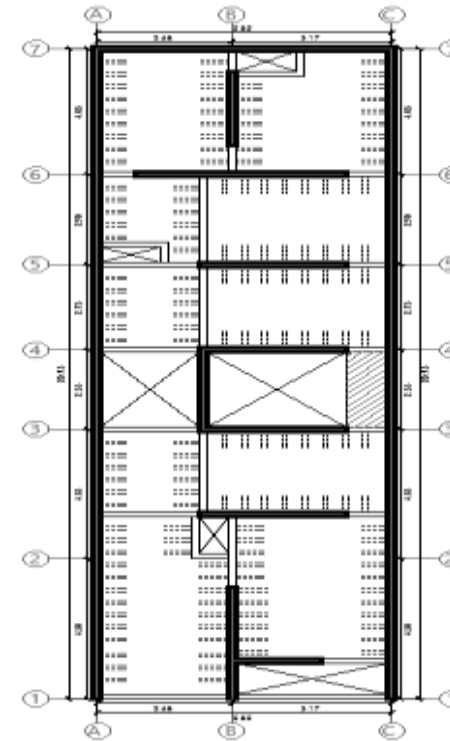
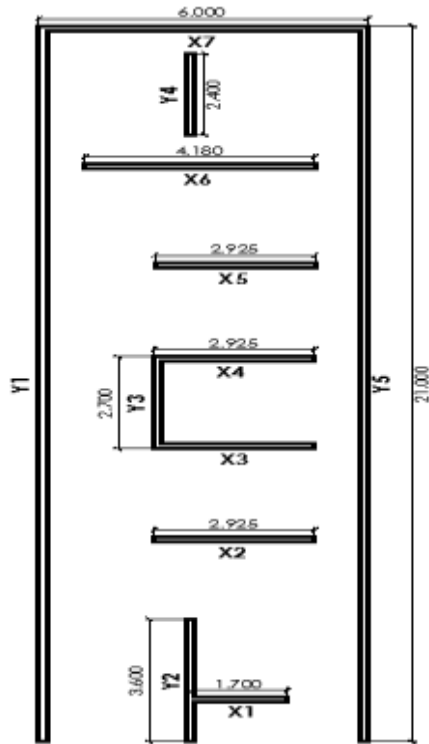
Dimensiones del ladrillo



L = 23 cm
 A = 13 cm
 e = 9 cm

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE MUROS PORTANTES:

ESTRUCTURACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE DIAFRAGMA RÍGIDO:



ESTRUCTURACIÓN:

-La estructuración se basa en un sistema de albañilería confinada en ambas direcciones (como se muestra en la imagen anterior), con una distribución de muros en planta que garanticen una rigidez suficiente para soportar las cargas aplicadas.

- Inicialmente, todos los muros de albañilería tienen aparejo de soga, luego se verificará sin cumple los criterios de las Normas E.030 y E.070.

- Se usan vigas de acoplamiento para conectar todos los muros, esto con el objetivo de formar un correcto sistema con diafragma rígido.

- En cuanto al sistema de losas de entrepiso, se plantea utilizar losas aligeradas unidireccionales armadas en la luz más corta.

PREDIMENSIONADO DE LOSA ALIGERADA:

- Espesor de aligerado unidireccional:

$$h_{\text{losa}} = \frac{3.17 \text{ m}}{18.5} = 0.171 \text{ m}$$

$h_{\text{losa}} =$	0.20 m
---------------------	---------------

- Vigas soleras:

Vigas soleras en X-X : **0.25 m x 0.20 m**

Vigas soleras en Y-Y : **0.25 m x 0.20 m**

METRADO DE CARGAS:

Cuando se modela losas aligeradas en ETABS, éste sólo considera el peso de las viguetas más la losa de 5 cm. Po lo tanto se debe adicionar el peso del ladrillo como carga muerta permanente.

Número de ladrillos/m ²	=	8.33 lad/m ²
Peso del ladrillo de techo	=	7.80 kg/lad
Peso del concreto simple	=	2000 kg/m ³

Ladrillo de techo	=	65 kg/m ²
Cielorraso (2 cm)	=	40 kg/m ²
Contrapiso (5 cm)	=	100 kg/m ²
		205 kg/m²

Sobrecarga	=	200 kg/m ²
Sobrecarga azotea	=	100 kg/m ²

*Carga distribuida a asignar en Etabs:

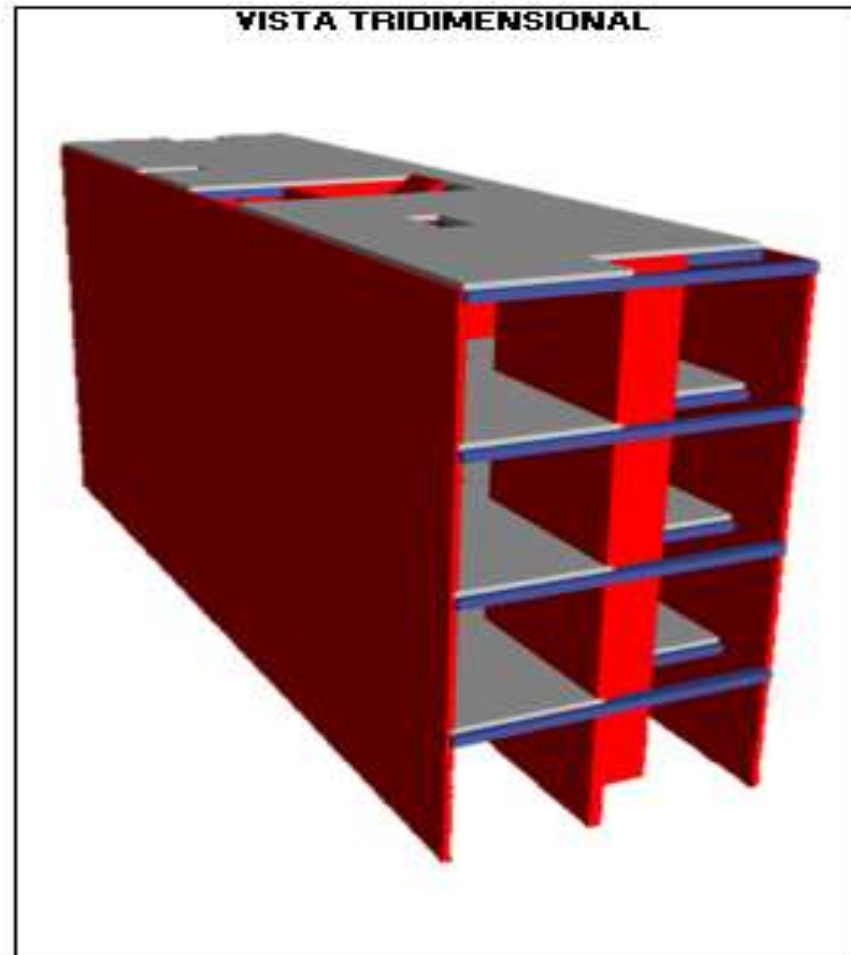
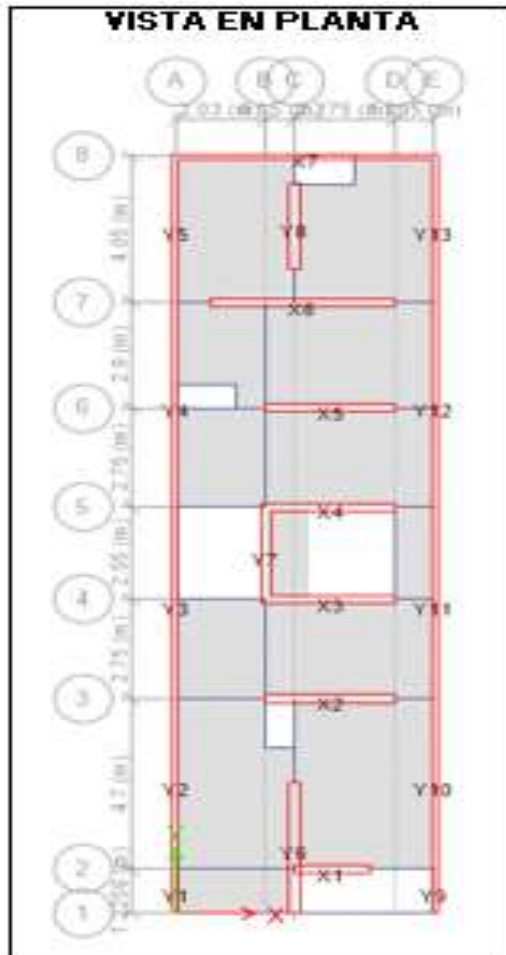
Pisos típicos:

- Carga Muerta	=	0.205 tn/m²
- Carga Viva	=	0.200 tn/m²

Último piso:

- Carga Muerta	=	0.205 tn/m²
- Carga Viva	=	0.100 tn/m²

Con los parámetros descritos anteriormente, se realiza el modelo estructural en el programa ETABS, con la finalidad de obtener las cargas actuantes en los muros, efectuar el análisis sísmico, verificar irregularidades y posteriormente proceder con el diseño.



1). REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS:

1.1. MUROS PORTANTES:

a). Espesor efectivo "t":

... para zonas 4, 3 y 2.

$$h = 2.65 \text{ m}$$

$$t = 0.13 \text{ m}$$

$$t = 0.13 \text{ m}$$

(espesor adoptado)

$$t \geq \frac{h}{20}$$

$$b). \text{ Esfuerzo axial máximo: } \sigma_m = \frac{P_m}{L * t} \leq 0.2 * f' m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right] \leq 0.15 f' m$$

Tabla 2: Esfuerzo axial en dirección x-y

Muro	L	T	h	Pm=D+L	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	$0.15 f' m$	VERIFICACIÓN
X1	1.700 m	0.13 m	2.65 m	14.01 tn	6.34 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X2	2.925 m	0.13 m	2.65 m	31.53 tn	8.29 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X3	2.925 m	0.13 m	2.65 m	29.61 tn	7.79 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X4	2.925 m	0.13 m	2.65 m	27.08 tn	7.12 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X5	2.925 m	0.13 m	2.65 m	35.19 tn	9.25 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	N.S
X6	4.180 m	0.13 m	2.65 m	35.32 tn	6.50 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X7	6.000 m	0.13 m	2.65 m	26.00 tn	3.33 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Muro	L	T	h	Pm=D+L	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	$0.15 f' m$	VERIFICACIÓN
Y1	21.00 m	0.13 m	2.65 m	97.35 tn	3.57 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y2	3.60 m	0.13 m	2.65 m	31.84 tn	6.80 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y3	2.70 m	0.13 m	2.65 m	23.21 tn	6.61 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y4	2.40 m	0.13 m	2.65 m	20.26 tn	6.49 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y5	21.00 m	0.13 m	2.65 m	90.02 tn	3.30 kg/cm ²	8.5903 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK

FUENTE: Elaborado por el investigador

1.2. ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA:

a). Muros a Reforzar:

Según la Norma E.070, en las Zonas Sísmicas 4, 3 y 2 se reforzará cualquier muro portante que lleve el 10% ó más de la fuerza sísmica, y a los muros perimetrales de cierre.

b). Densidad Mínima de Muros Reforzados:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum L * t}{A_p} \geq \frac{Z * U * S * N}{56}$$

Calculamos el área en planta:	Área total	=	126.00 m ²
	Área de vacíos	=	15.24 m ²
Área de planta típica	: A _p	=	110.76 m ²
Factor de zona	:	(Zona 4: ALTA SISMICIDAD)	
Factor de uso o importancia	:	(Categoría C: EDIFICACIÓN COMÚN)	
Factor de amplificación del suelo	:	(Perfil S2: SUELO INTERMEDIO)	
Número de niveles	:	(Edificio de cuatro niveles)	

Z =	0.45
U =	1
S =	1.1
N =	4

$$\frac{Z * U * S * N}{56} = 0.035357$$



Inicialmente se plantean muros con APAREJO DE SOGA (t=0.13m), tal y como se aprecia en el esquema anterior, posteriormente de no cumplirse con la densidad mínima de muros se cambiará a APAREJO DE CABEZA (t=0.23m).

$$t_{eq} = t_{placa} * n \quad n = \frac{E_c}{E_m}$$

n = 6.688328

Verificación de la densidad de muros en las dos direcciones de análisis: $\frac{\sum L * t}{A_p} \geq \frac{Z * U * S * N}{56}$

Tabla 3: Verificación de la densidad de muros en dirección x-y

Muro	L	T	APAREJO	L*t	Muro	L	t	APAREJO	L*t
X1	1.70 m	0.13 m	SOGA	0.221	X1	1.70 m	0.23 m	CABEZA	0.391
X2	2.93 m	0.13 m	SOGA	0.38025	X2	2.93 m	0.23 m	CABEZA	0.67275
X3	2.93 m	0.13 m	SOGA	0.38025	X3	2.93 m	0.23 m	CABEZA	0.67275
X4	2.93 m	0.13 m	SOGA	0.38025	X4	2.93 m	0.23 m	CABEZA	0.67275
X5	2.93 m	0.13 m	SOGA	0.38025	X5	2.93 m	0.23 m	CABEZA	0.67275
X6	4.18 m	0.13 m	SOGA	0.5434	X6	4.18 m	0.23 m	CABEZA	0.9614
X7	6.00 m	0.13 m	SOGA	0.78	X7	6.00 m	0.13 m	SOGA	0.78
				$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.027676$					$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.043548$
				AUMENTAR MUROS					CUMPLE
Muro	L	T	APAREJO	L*t	Muro	L	t	APAREJO	L*t
Y1	21.00 m	0.13 m	SOGA	2.73	Y1	21.00 m	0.13 m	SOGA	2.73
Y2	3.60 m	0.13 m	SOGA	0.468	Y2	3.60 m	0.23 m	CABEZA	0.828
Y3	2.70 m	0.13 m	SOGA	0.351	Y3	2.70 m	0.23 m	CABEZA	0.621
Y4	2.40 m	0.13 m	SOGA	0.312	Y4	2.40 m	0.23 m	CABEZA	0.552
Y5	21.00 m	0.13 m	SOGA	2.73	Y5	21.00 m	0.13 m	SOGA	2.73
				$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.034859$					$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.042714$
				AUMENTAR MUROS					CUMPLE

FUENTE: Elaborado por el investigador

Como se cambiaron los espesores y el material de algunos muros, se debe verificar nuevamente el esfuerzo axial máximo

ESFUERZO AXIAL MÁXIMO: Corregido

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t} \leq 0.2 * f'm * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right] \leq 0.15 f'm$$

Tabla 4: Corrección del esfuerzo axial en dirección x-y

Muro	L	t	h	Pm	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' * m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	0.15* f'm	VERIFICACIÓN
X1	1.70 m	0.23 m	2.65 m	18.65 tn	4.77 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X2	2.93 m	0.23 m	2.65 m	38.21 tn	5.68 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X3	2.93 m	0.23 m	2.65 m	33.04 tn	4.91 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X4	2.93 m	0.23 m	2.65 m	30.84 tn	4.58 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X5	2.93 m	0.23 m	2.65 m	40.41 tn	6.01 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X6	4.18 m	0.23 m	2.65 m	45.61 tn	4.74 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
X7	6.00 m	0.13 m	2.65 m	26.36 tn	3.38 kg/cm ²	8.590 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Muro	L	t	h	Pm	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' * m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	0.15* f'm	VERIFICACIÓN
Y1	21.00 m	0.13 m	2.65 m	100.79 tn	3.69 kg/cm ²	8.590 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y2	3.60 m	0.23 m	2.65 m	42.41 tn	5.12 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y3	2.70 m	0.23 m	2.65 m	27.74 tn	4.47 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y4	2.40 m	0.23 m	2.65 m	28.37 tn	5.14 kg/cm ²	11.591 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK
Y5	21.00 m	0.13 m	2.65 m	95.45 tn	3.50 kg/cm ²	8.590 kg/cm ²	9.75 kg/cm ²	OK

FUENTE: Elaborado por el investigador

2). ANÁLISIS SISMORRESISTENTE:

2.1. PARÁMETROS SÍSMICOS:

Factor de zona: edificación ubicada en Chiclayo, según el mapa sísmico le corresponde ZONA 4.

$$Z = 0.45$$

Factor de uso: edificación destinada a vivienda multifamiliar, según la Norma E.030 es una edificación CATEGORÍA C.

$$U = 1$$

Factor de suelo: edificación ubicada en un suelo blando ($s_g = 0.84 \text{ kg/cm}^2$), según la Norma E.030 es un PERFIL S3.

$$S = 1.10$$

Factor de amplificación sísmica: se define en función del periodo de la estructura.

Modal Direction Factors			
Case	Mode	Period	sec
Modal	1	0.292	
Modal	2	0.158	
Modal	3	0.119	
Modal	4	0.082	
Modal	5	0.061	
Modal	6	0.056	

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

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

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

$$\left. \begin{array}{l} T = 0.292 \text{ seg} \\ T_p = 1.00 \\ T_L = 1.60 \end{array} \right\} \boxed{C = 2.50}$$

2.2. COEFICIENTE BASAL: asumimos una estructura regular en planta y en altura, por lo tanto, $R = 3$. Luego se verificarán irregularidades.

$$C_{b_x} = 0.412500 \quad C_{b_y} = 0.412500$$

$k = 1$ para periodos " $T \leq 0.50 \text{ seg}$ ".

$$\begin{array}{l} k_x = 1.00 \\ k_y = 1.00 \end{array} \quad (\text{ingresar en el programa, en ambas direcciones})$$



2.3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES:

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA

Irregularidad de Rigidez - Piso Blando:

Tabla 5: Irregularidad de piso blando dirección x-y

DIRECCIÓN X-X							
N°	V _i	D _i	$K_i = V_i/\Delta_i$	Condición 1	Condición 2	Verificación	I _a
4	58.770 tn	0.27825 m	211.2162934	-	-	Regular	1
3	120.734 tn	0.30998 m	389.490901	1.844038141	-	Regular	1
2	162.043 tn	0.29110 m	556.6594183	1.42919749	-	Regular	1
1	182.698 tn	0.16705 m	1093.683253	1.964726037	2.834926913	Regular	1
DIRECCIÓN Y-Y							
N°	V _i	D _i	$K_i = V_i/\Delta_i$	Condición 1	Condición 2	Verificación	I _a
4	58.770 tn	0.04144 m	1418.167998	-	-	Regular	1
3	120.734 tn	0.05958 m	2026.418261	1.428898596	-	Regular	1
2	162.043 tn	0.06912 m	2344.541706	1.156988047	-	Regular	1
1	182.698 tn	0.05841 m	3127.68733	1.3340293	1.620807494	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador

Irregularidad de Resistencia - Piso Débil:

Tabla 6: Irregularidad piso debil

N°	RIGIDEZ X	RIGIDEZ Y	Condición X	Condición Y	Verificación	I _a
4	20979.53 tn/m	127383.95 tn/m	-	-	Regular	1
3	38414.62 tn/m	194755.26 tn/m	1.831052372	1.528883879	Regular	1
2	54888.66 tn/m	234649.21 tn/m	1.428848261	1.20484144	Regular	1
1	107926.93 tn/m	301199.19 tn/m	1.966288248	1.283614778	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador

Irregularidad de Masa o Peso

Tabla 7: Irregularidad masa o peso

N°	MASA X	MASA Y	Condición X	Condición Y	Verificación	I _a
4	8.29769	8.29769	-	-	Regular	1
3	11.7902	11.7902	1.42090148	1.42090148	Regular	1
2	11.7902	11.7902	1	1	Regular	1
1	11.7902	11.7902	1	1	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador

En resumen se tiene:

FACTOR DE IRREGULARIDAD EN ALTURA:

I_a = 1

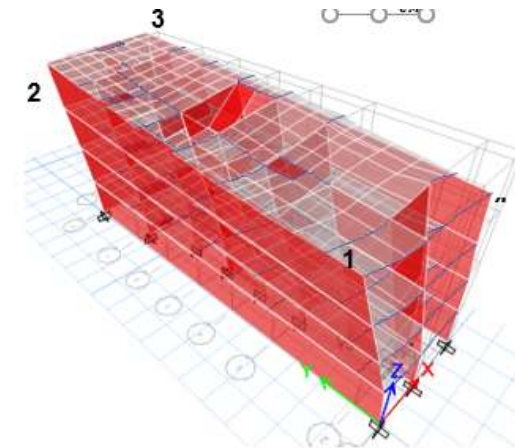
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA

Irregularidad Torsional:

Tabla 8: Irregularidad torsional

DIRECCIÓN X-X								
N°	Desplazamientos relativos				D _{CM}	1.2 * Δ _{CM}	Verificación	I _a
	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3	Pto. 4				
4	0.372576	0.187687	0.187687	0.372322	0.328247	0.3938964	Regular	1
3	0.422593	0.187687	0.187687	0.372322	0.359979	0.4319748	Regular	1
2	0.39996	0.187687	0.187687	0.372322	0.341099	0.4093188	Regular	1
1	0.220819	0.187687	0.187687	0.372322	0.317048	0.3804576	Regular	1
DIRECCIÓN Y-Y								
N°	Desplazamientos relativos				D _{CM}	1.2 * Δ _{CM}	Verificación	I _a
	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3	Pto. 4				
4	0.040182	0.040182	0.042833	0.044005	0.041441	0.0497292	Regular	1
3	0.056818	0.056818	0.062259	0.060647	0.05958	0.071496	Regular	1
2	0.065336	0.065336	0.072779	0.069666	0.069115	0.082938	Regular	1
1	0.055311	0.055311	0.061422	0.066002	0.058413	0.0700956	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador



Irregularidad torsional extrema: no se presenta este tipo de irregularidad.

Esquinas entrantes:

Tabla 9: Irregularidad esquinas entrantes dirección x-y

DIRECCIÓN	L. ESQUINA	L. TOTAL	NORMA	VERIF.	I_p
X-X	0.00m	6.00m	0.00%	Regular	1
Y-Y	0.00m	21.00m	0.00%	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador

Discontinuidad del diafragma:

Tabla 10: Irregularidad discontinuidad del diafragma primera condición

ÁREA TOTAL	ÁREA DE DUCTOS	NORMA	VERIF.	I_p
126.000 m ²	17.495 m ²	13.885%	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 11: Irregularidad discontinuidad del diafragma segunda condición dirección x-y

DIRECCIÓN	DIAFRAGMA	L. TOTAL	NORMA	VERIF.	I_p
X-X	1.20m	6.00m	20.00%	Irregular	0.85
Y-Y	17.45m	21.00m	83.10%	Regular	1

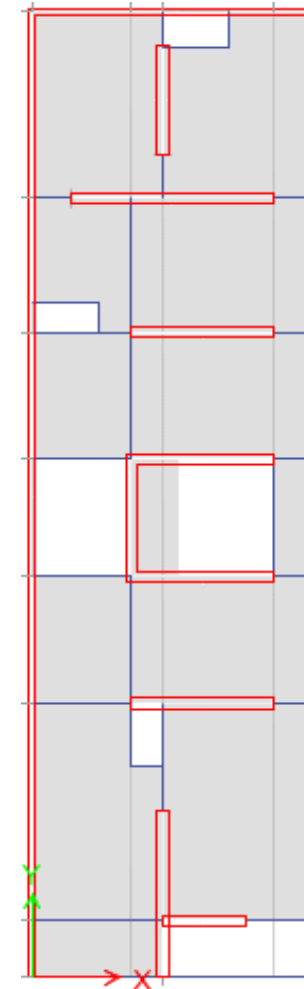
FUENTE: Elaborado por el investigador

Sistemas no paralelos:

Tabla 12: Irregularidad de sistemas no paralelos x-y

DIRECCIÓN	ÁNGULO	NORMA	VERIF.	I_p
X-X	0.00°	30.00°	Regular	1
Y-Y	0.00°	30.00°	Regular	1

FUENTE: Elaborado por el investigador



En resumen se tiene:

FACTOR DE IRREGULARIDAD EN PLANTA: $I_p = 0.85$

2.4. ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO:

a). Factores de irregularidad:

$$I_a = 1$$

$$I_p = 0.85$$

$$R_Q = 3$$

$$R = R_0 * I_a * I_p$$

b). Parámetros sísmicos obtenidos:

$$Z = 0.45$$

$$U = 1$$

$$C = 2.50$$

$$S = 1.10$$

$$R = 2.55$$

c). Peso del edificio:

N°	PESO	
	X	Y
4	81.400 tn	81.400 tn
3	115.662 tn	115.662 tn
2	115.662 tn	115.662 tn
1	115.662 tn	115.662 tn
$\Sigma =$	428.39 tn	428.39 tn

d). Fuerza cortante en la base:

$$V = 207.893 \text{ tn}$$

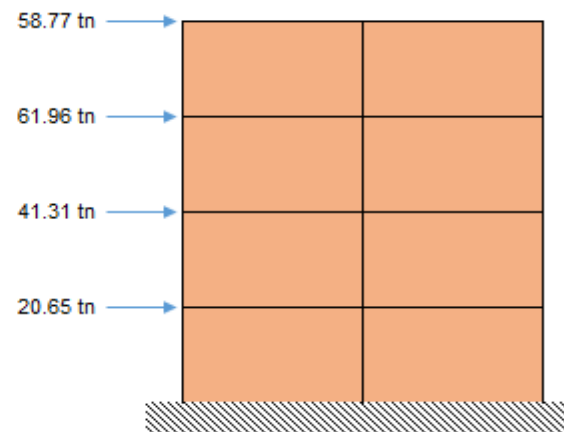
e). Cálculo de las fuerzas cortantes sísmicas:

N°	h_i	W_{sis}	$W_{sis} * h_i^{(k)}$	a	F (tn)	Q (tn)
4	11	81.40	895.40	0.319351	66.391	66.391
3	8.25	115.66	954.21	0.340325	70.751	137.142
2	5.5	115.66	636.14	0.226883	47.167	184.309
1	2.75	115.66	318.07	0.113442	23.584	207.893

f). Cortantes Sísmicas obtenidas de ETABS:

N°	F (tn)	Q (tn)
4	58.770	58.770
3	61.964	120.734
2	41.309	162.043
1	20.655	182.698

g). Distribución en altura de fuerzas sísmicas



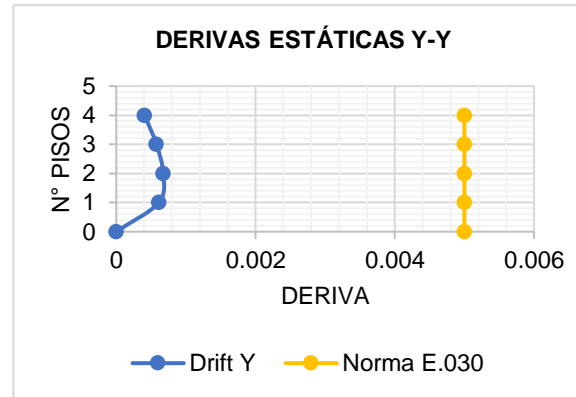
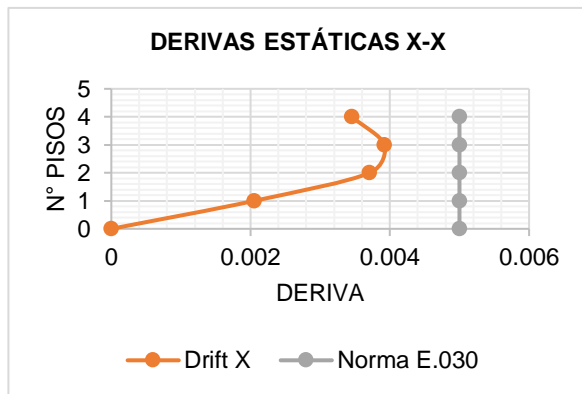
h). Derivas y desplazamientos máximos de piso:

Tabla 13: *Derivadas y desplazamientos máximos estáticos dirección x-y*

ANÁLISIS ESTÁTICO: DIRECCIÓN X-X					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.003455	0.710 cm	2.668 cm	0.005	Si cumple
3	0.003922	0.790 cm	1.959 cm	0.005	Si cumple
2	0.003711	0.742 cm	1.168 cm	0.005	Si cumple
1	0.002053	0.426 cm	0.426 cm	0.005	Si cumple
ANÁLISIS ESTÁTICO: DIRECCIÓN Y-Y					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.000408	0.106 cm	0.583 cm	0.005	Si cumple
3	0.000577	0.152 cm	0.477 cm	0.005	Si cumple
2	0.000675	0.176 cm	0.325 cm	0.005	Si cumple
1	0.000612	0.149 cm	0.149 cm	0.005	Si cumple

FUENTE: Elaborado por el investigador

GRAFICOS



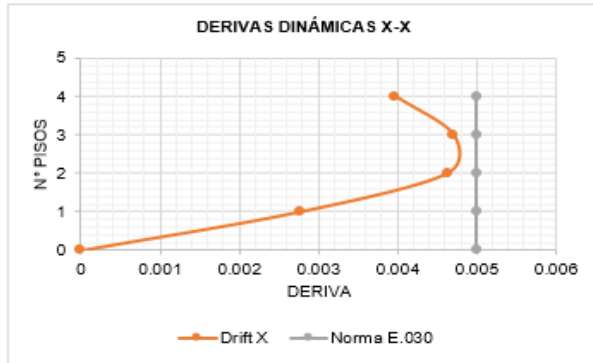
2.5. ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO: Para las dos direcciones analizadas se ha utilizado un espectro inelástico definido por la norma E.030.

Tabla 14: Derivadas y desplazamientos máximos dinámicos dirección x-y

ANÁLISIS DINÁMICO: DIRECCIÓN X-X					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.003970	0.702 cm	2.608 cm	0.005	Si cumple
3	0.004708	0.777 cm	1.905 cm	0.005	Si cumple
2	0.004629	0.724 cm	1.128 cm	0.005	Si cumple
1	0.002764	0.404 cm	0.404 cm	0.005	Si cumple
ANÁLISIS DINÁMICO: DIRECCIÓN Y-Y					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.000408	0.080 cm	0.434 cm	0.005	Si cumple
3	0.000516	0.113 cm	0.354 cm	0.005	Si cumple
2	0.000558	0.131 cm	0.241 cm	0.005	Si cumple
1	0.000442	0.109 cm	0.109 cm	0.005	Si cumple

FUENTE: Elaborado por el investigador

Gráficos:



2.6. VERIFICACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE MÍNIMA:

Para el diseño se tomará en cuenta el sismo dinámico, en esta sección se analiza el cortante mínimo exigido por la norma E-030 - 2018.

a). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN X

Tabla 15: Verificación de la fuerza cortante mínima dirección x-x

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION X-X									
Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	
Piso 1	SDINX Max	Bottom	1.867	142.0823	3.8974	1394.355	31.3173	1179.7243	
Piso 1	SX-EST	Bottom	0.000	-182.6976	0	2148.991	0	-1434.4432	
				77.769%	ESCALAR SISMO DINÁMICO				
				1.041544626	FACTOR DE ESCALA				
				10.21755278	F. DIRECCIONAL				
				6.811701853	F. VERTICAL				

FUENTE: Elaborado por el investigador

Se escalará el cortante basal dinámico en la dirección X-X para cumplir con lo especificado por la norma E-030.

b). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN Y

Tabla 16: Verificación de la cortante mínima dirección y-y

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION Y-Y								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			Tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINY Max	Bottom	3.180	4.2888	133.0972	393.6596	1149.7774	33.3318
Piso 1	SY-EST	Bottom	0.000	0.0000	-182.6976	-595.5919	1434.4432	0
					72.851%	ESCALAR SISMO DINÁMICO		
					1.111857019	FACTOR DE ESCALA		
					10.90731735	F. DIRECCIONAL		
					7.271544903	F. VERTICAL		

FUENTE: Elaborado por el investigador

Se escalará el cortante basal dinámico en la dirección X-X para cumplir con lo especificado por la norma E-030.

2.7. FUERZAS CORTANTES EN LA BASE, ESCALADAS DE ACUERDO A LA NORMA E.030:

a). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN X

Tabla 17: Fuerzas cortantes escaladas dirección x-x

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION X-X								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINX Max	Bottom	3.976	168.0174	6.6019	1452.9792	72.3162	1228.8785
Piso 1	SX-EST	Bottom	0.000	-182.6976	0	2148.991	0	-1434.4432
					91.965%	OK		

FUENTE: Elaborado por el investigador

El cortante escalado cumple con la norma E.030, para estructuras irregulares.

b). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN Y

Tabla 18: Fuerzas cortantes escaladas dirección y-y

CORTANTE ESTÁTICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION Y-Y								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			Tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINY Max	Bottom	5.119	5.8024	168.0894	440.2032	1280.2434	42.1195
Piso 1	SY-EST	Bottom	0.000	0.0000	-182.6976	-595.5919	1434.4432	0
						92.004%	OK	

FUENTE: Elaborado por el investigador

El cortante escalado cumple con la norma E.030, para estructuras irregulares.

3). CONTROL DE FISURACIÓN: se consideran las fuerzas cortantes producidas por el sismo moderado.

$V_e \leq 0.55 \cdot V_m =$ Fuerza Cortante Admisible

Unidades de Arcilla y de Concreto:

$$V_m = 0.5 \cdot v'_m \cdot \alpha \cdot t + L + 0.23 \cdot P_g$$

Unidades Silico-calcareas:

$$V_m = 0.35 \cdot v'_m \cdot \alpha \cdot t + L + 0.23 \cdot P_g$$

El valor de α se determina por:

$$\frac{1}{3} \leq \alpha = \frac{V_e + L}{M_e} \leq 1$$

α = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez.

V_e = fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico.

M_e = momento flector del muro obtenido del análisis elástico.

V_e = Fuerza cortante producida por el "sismo moderado" en el muro de análisis.

V_m = Fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería.

v'_m = resistencia característica a corte de la albañilería.

P_g = carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida (Norma E.030).

t = espesor efectivo del muro.

L = longitud total del muro (incluyendo a las columnas en el caso de muros confinados).

3.1. CONTROL DE FISURACIÓN EN LA DIRECCIÓN X-X:

Tabla 19: Control de figuración dirección x-x

CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 1 ^{er} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v'_m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V_m (tn)	$0.55*V_m$	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.23	16.516	8.10	21.287	45.685	10.644	22.843	0.7921309	16.34	8.988 tn	FISURADO
X2	2.93	0.23	33.237	8.10	30.065	106.114	15.032	53.057	0.8287278	30.22	16.623 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.23	29.157	8.10	28.075	88.775	14.037	44.388	0.9250086	31.91	17.550 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.23	27.222	8.10	20.870	73.345	10.435	36.673	0.8322994	28.94	15.916 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.23	34.868	8.10	14.546	57.501	7.273	28.750	0.7399181	28.18	15.499 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.23	40.142	8.10	23.398	104.891	11.699	52.445	0.9324139	45.54	25.046 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.13	23.919	8.10	18.627	83.053	9.313	41.526	1	37.09	20.400 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 2 ^{do} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v'_m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V_m (tn)	$0.55*V_m$	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.23	12.487	8.10	14.723	23.514	7.361	11.757	1	18.71	10.289 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.23	24.473	8.10	21.702	48.211	10.851	24.106	1	32.88	18.081 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.23	20.726	8.10	28.007	58.219	14.004	29.109	1	32.01	17.607 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.23	20.849	8.10	19.406	44.294	9.703	22.147	1	32.04	17.623 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.23	25.557	8.10	10.133	28.002	5.066	14.001	1	33.12	18.219 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.23	29.785	8.10	24.076	67.448	12.038	33.724	1	45.79	25.183 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.13	18.137	8.10	20.017	63.970	10.008	31.985	1	35.76	19.669 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 3 ^{er} NIVEL					S. SEVERO R=3		S. MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v'_m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V_m (tn)	$0.55*V_m$	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.23	8.274	8.10	11.552	14.855	5.776	7.428	1	17.74	9.756 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.23	16.130	8.10	15.692	18.582	7.846	9.291	1	30.96	17.026 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.23	13.158	8.10	21.103	30.568	10.551	15.284	1	30.27	16.650 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.23	14.042	8.10	12.632	17.869	6.316	8.934	1	30.48	16.762 tn	NO FISURADO

X5	2.93	0.23	16.792	8.10	7.209	11.053	3.605	5.526	1	31.11	17.110 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.23	19.741	8.10	19.558	36.593	9.779	18.297	1	43.48	23.912 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.13	12.074	8.10	16.028	39.150	8.014	19.575	1	34.37	18.902 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 4^{to} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	V' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55* V _m	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.23	4.045	8.10	5.849	5.251	2.925	2.626	1	16.77	9.221 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.23	8.071	8.10	6.759	4.578	3.379	2.289	1	29.10	16.007 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.23	5.788	8.10	8.292	9.356	4.146	4.678	1	28.58	15.718 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.23	7.100	8.10	3.712	4.312	1.856	2.156	1	28.88	15.884 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.23	8.387	8.10	2.348	2.474	1.174	1.237	1	29.18	16.046 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.23	9.872	8.10	13.307	14.755	6.653	7.378	1	41.21	22.664 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.13	5.725	8.10	9.276	16.804	4.638	8.402	1	32.91	18.099 tn	NO FISURADO

FUENTE: Elaborado por el investigador

3.1. CONTROL DE FISURACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y-Y:

CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 1 ^{er} NIVEL					S. SEVERO R=3		S. MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55* V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.13	5.602	8.10	2.107	3.315	1.054	1.657	0.779158	6.32	3.474 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.13	21.441	8.10	12.774	25.548	6.387	12.774	1	29.68	16.322 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.13	22.855	8.10	16.304	25.756	8.152	12.878	1	33.16	18.239 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.13	23.985	8.10	17.517	27.298	8.758	13.649	1	35.26	19.395 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.13	17.378	8.10	11.368	20.123	5.684	10.061	1	25.32	13.926 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.23	37.323	8.10	10.701	34.189	5.351	17.095	1	42.12	23.165 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.23	24.594	8.10	9.590	18.578	4.795	9.289	1	30.81	16.944 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.23	24.701	8.10	6.235	15.064	3.118	7.532	0.99342	27.89	15.340 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.13	4.920	8.10	2.244	3.499	1.122	1.750	0.785999	6.20	3.412 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.13	20.010	8.10	12.719	25.095	6.360	12.548	1	29.35	16.141 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.13	22.196	8.10	16.070	25.669	8.035	12.835	1	33.01	18.155 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.13	23.210	8.10	17.315	26.973	8.658	13.486	1	35.09	19.297 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.13	16.303	8.10	11.190	19.953	5.595	9.976	1	25.07	13.790 tn	NO FISURADO

CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 2 ^{do} NIVEL					S. SEVERO R=3		S. MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55* V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.13	4.245	8.10	1.033	1.404	0.517	0.702	0.901962	6.80	3.738 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.13	15.990	8.10	11.916	20.465	5.958	10.232	1	28.42	15.633 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.13	17.282	8.10	18.004	27.190	9.002	13.595	1	31.88	17.534 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.13	18.245	8.10	19.611	29.284	9.805	14.642	1	33.94	18.669 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.13	13.208	8.10	11.199	17.358	5.599	8.679	1	24.36	13.399 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.23	27.730	8.10	3.417	6.450	1.709	3.225	1	39.91	21.952 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.23	18.813	8.10	5.381	8.617	2.690	4.309	1	29.48	16.213 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.23	18.021	8.10	1.367	1.722	0.684	0.861	1	26.50	14.575 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.13	3.722	8.10	0.925	1.242	0.463	0.621	0.91291	6.75	3.711 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.13	15.164	8.10	11.828	20.193	5.914	10.097	1	28.23	15.528 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.13	16.893	8.10	17.478	26.527	8.739	13.264	1	31.79	17.484 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.13	17.688	8.10	19.137	28.703	9.569	14.351	1	33.82	18.599 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.13	12.317	8.10	10.832	16.792	5.416	8.396	1	24.16	13.286 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 3 ^{er} NIVEL					S. SEVERO R=3		S. MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55* V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.13	2.834	8.10	0.789	1.022	0.394	0.511	0.94585	6.76	3.715 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.13	10.633	8.10	8.237	12.342	4.118	6.171	1	27.19	14.955 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.13	11.496	8.10	14.527	21.771	7.264	10.885	1	30.55	16.802 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.13	12.176	8.10	16.200	23.749	8.100	11.875	1	32.55	17.901 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.13	8.818	8.10	8.252	11.882	4.126	5.941	1	23.35	12.843 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.23	18.440	8.10	1.354	2.742	0.677	1.371	1	37.78	20.776 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.23	12.458	8.10	2.828	3.211	1.414	1.605	1	28.02	15.409 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.23	11.838	8.10	0.931	0.496	0.465	0.248	1	25.08	13.793 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.13	2.529	8.10	0.727	0.937	0.363	0.469	0.950556	6.72	3.693 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.13	10.038	8.10	7.980	11.798	3.990	5.899	1	27.05	14.880 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.13	11.280	8.10	13.672	20.600	6.836	10.300	1	30.50	16.774 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.13	11.822	8.10	15.356	22.658	7.678	11.329	1	32.47	17.856 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.13	8.221	8.10	7.713	11.036	3.857	5.518	1	23.21	12.768 tn	NO FISURADO

CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 4 ^{to} NIVEL					S. SEVERO R=3		S. MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55* V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.13	1.365	8.10	0.080	0.071	0.040	0.036	1	6.77	3.722 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.13	5.402	8.10	3.378	4.684	1.689	2.342	1	25.99	14.293 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.13	5.536	8.10	8.812	12.747	4.406	6.374	1	29.18	16.048 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.13	5.929	8.10	10.340	14.527	5.170	7.264	1	31.11	17.111 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.13	4.266	8.10	4.041	5.634	2.021	2.817	1	22.30	12.267 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.23	9.218	8.10	1.852	5.227	0.926	2.613	1	35.65	19.610 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.23	5.924	8.10	0.542	1.643	0.271	0.821	0.891071	23.77	13.075 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.23	6.109	8.10	0.920	2.137	0.460	1.069	1	23.76	13.069 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.13	1.108	8.10	0.090	0.107	0.045	0.053	1	6.71	3.689 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.13	5.051	8.10	3.119	4.230	1.559	2.115	1	25.91	14.249 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.13	5.443	8.10	7.848	11.446	3.924	5.723	1	29.16	16.036 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.13	5.782	8.10	9.359	13.181	4.680	6.590	1	31.08	17.092 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.13	4.041	8.10	3.510	4.846	1.755	2.423	1	22.25	12.239 tn	NO FISURADO

FUENTE: Elaborado por el investigador

4). VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL EDIFICIO:

Con el objeto de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, en cada entrepiso "i" y en cada dirección principal del edificio, se deberá cumplir que la resistencia al corte sea mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo.

$$\sum V_{mi} \geq V_{Ei}$$

$$\sum V_{mi} \geq 3 * V_{Ei} \quad ; \text{ comportamiento elástico.}$$

Donde:

$$\sum V_{mi} = \text{sumatoria de resistencias al corte.}$$

V_{Ei} = corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso "i" del edificio, producida por el "sismo severo".

"Cuando el comportamiento sea elástico, se debe emplear refuerzo mínimo. Y aquí culminará el diseño".

4.1. DIRECCIÓN X-X:

Tabla 20: Verificación de la resistencia al corte dirección x-y

NIVEL	$\sum V_{mi}$	V_{Ei}	VERIFICACIÓN	VERIFICACIÓN DE REFUERZO MINIMO
4	206.61 tn	52.55 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
3	218.40 tn	104.13 tn	OK	
2	230.31 tn	135.50 tn	OK	
1	218.22 tn	148.02 tn	OK	
NIVEL			VERIFICACIÓN	VERIFICACIÓN DE REFUERZO MINIMO
4	313.64 tn	45.70 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
3	331.21 tn	96.82 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
2	346.04 tn	131.64 tn	OK	
1	359.27 tn	148.09 tn	OK	

FUENTE: Elaborado por el investigador

5). FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO DE LOS MUROS EN CADA ENTREPISO:

$$V_{ui} = V_{ei} * \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \quad M_{ui} = M_{ei} * \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \quad 2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$$

Donde: V_{ei}, M_{ei} = fuerzas y momentos obtenidos del análisis elástico ante sismo moderado.

V_{m1} = cortante de agrietamiento diagonal en el 1^{er} Nivel.

V_{e1} = cortante producido por el sismo moderado en el 1^{er} Nivel.

Tabla 21: Fuerzas internas de diseño direccion x-x

		SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 1 ^{er} NIVEL		
MURO	V	M	V _m	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V _u	Mu
X1	10.644 tn	22.843 tn-m	16.342 tn	2.000	21.29 tn	45.685 tn-m
X2	15.032 tn	53.057 tn-m	30.224 tn	2.011	30.22 tn	106.677 tn-m
X3	14.037 tn	44.388 tn-m	31.909 tn	2.273	31.91 tn	100.901 tn-m
X4	10.435 tn	36.673 tn-m	28.938 tn	2.773	28.94 tn	101.699 tn-m
X5	7.273 tn	28.750 tn-m	28.180 tn	3.000	21.82 tn	86.251 tn-m
X6	11.699 tn	52.445 tn-m	45.538 tn	3.000	35.10 tn	157.336 tn-m
X7	9.313 tn	41.526 tn-m	37.091 tn	3.000	27.94 tn	124.579 tn-m
		SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 2 ^{do} NIVEL		
MURO	V	M	V _m	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V _u	Mu
X1	7.36 tn	11.757 tn-m	18.708 tn	2.541	18.71 tn	29.878 tn-m
X2	10.85 tn	24.106 tn-m	32.875 tn	3.000	32.55 tn	72.317 tn-m
X3	14.00 tn	29.109 tn-m	32.013 tn	2.286	32.01 tn	66.547 tn-m
X4	9.70 tn	22.147 tn-m	32.042 tn	3.000	29.11 tn	66.441 tn-m
X5	5.07 tn	14.001 tn-m	33.125 tn	3.000	15.20 tn	42.003 tn-m
X6	12.04 tn	33.724 tn-m	45.787 tn	3.000	36.11 tn	101.172 tn-m
X7	10.01 tn	31.985 tn-m	35.761 tn	3.000	30.03 tn	95.955 tn-m
		SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 3 ^{er} NIVEL		
MURO	V	M	V _m	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V _u	Mu
X1	5.78 tn	7.428 tn-m	17.739 tn	3.000	17.33 tn	22.283 tn-m

X2	7.85 tn	9.291 tn-m	30.956 tn	3.000	23.54 tn	27.873 tn-m
X3	10.55 tn	15.284 tn-m	30.273 tn	2.869	30.27 tn	43.851 tn-m
X4	6.32 tn	8.934 tn-m	30.476 tn	3.000	18.95 tn	26.803 tn-m
X5	3.60 tn	5.526 tn-m	31.109 tn	3.000	10.81 tn	16.579 tn-m
X6	9.78 tn	18.297 tn-m	43.477 tn	3.000	29.34 tn	54.890 tn-m
X7	8.01 tn	19.575 tn-m	34.367 tn	3.000	24.04 tn	58.724 tn-m
SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 4^{to} NIVEL				
MURO	V	M	V_m	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V_u	M_u
X1	2.92 tn	2.626 tn-m	16.766 tn	3.000	8.77 tn	7.877 tn-m
X2	3.38 tn	2.289 tn-m	29.103 tn	3.000	10.14 tn	6.866 tn-m
X3	4.15 tn	4.678 tn-m	28.578 tn	3.000	12.44 tn	14.034 tn-m
X4	1.86 tn	2.156 tn-m	28.879 tn	3.000	5.57 tn	6.468 tn-m
X5	1.17 tn	1.237 tn-m	29.175 tn	3.000	3.52 tn	3.711 tn-m
X6	6.65 tn	7.378 tn-m	41.207 tn	3.000	19.96 tn	22.133 tn-m
X7	4.64 tn	8.402 tn-m	32.907 tn	3.000	13.91 tn	25.206 tn-m

FUENTE: Elaborado por el investigador

5.2. DIRECCIÓN Y-Y:

Tabla 22: Fuerzas internas de diseño direccion y-y

SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 1^{er} NIVEL				
MURO	V	M	V_m	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V_u	M_u
Y1	1.05 tn	1.657 tn-m	6.316 tn	3.000	3.16 tn	4.972 tn-m
Y2	6.39 tn	12.774 tn-m	29.677 tn	3.000	19.16 tn	38.323 tn-m
Y3	8.15 tn	12.878 tn-m	33.161 tn	3.000	24.46 tn	38.634 tn-m

Y4	8.76 tn	13.649 tn-m	35.264 tn	3.000	26.28 tn	40.948 tn-m
Y5	5.68 tn	10.061 tn-m	25.320 tn	3.000	17.05 tn	30.184 tn-m
Y6	5.35 tn	17.095 tn-m	42.118 tn	3.000	16.05 tn	51.284 tn-m
Y7	4.80 tn	9.289 tn-m	30.807 tn	3.000	14.39 tn	27.867 tn-m
Y8	3.12 tn	7.532 tn-m	27.890 tn	3.000	9.35 tn	22.595 tn-m
Y9	1.12 tn	1.750 tn-m	6.203 tn	3.000	3.37 tn	5.249 tn-m
Y10	6.36 tn	12.548 tn-m	29.348 tn	3.000	19.08 tn	37.643 tn-m
Y11	8.03 tn	12.835 tn-m	33.010 tn	3.000	24.10 tn	38.504 tn-m
Y12	8.66 tn	13.486 tn-m	35.085 tn	3.000	25.97 tn	40.459 tn-m
Y13	5.59 tn	9.976 tn-m	25.073 tn	3.000	16.78 tn	29.929 tn-m
SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 2^{do} NIVEL				
MURO	V	M	Vm	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	Vu	Mu
Y1	0.52 tn	0.702 tn-m	6.797 tn	3.000	1.55 tn	2.106 tn-m
Y2	5.96 tn	10.232 tn-m	28.423 tn	3.000	17.87 tn	30.697 tn-m
Y3	9.00 tn	13.595 tn-m	31.879 tn	3.000	27.01 tn	40.784 tn-m
Y4	9.81 tn	14.642 tn-m	33.944 tn	3.000	29.42 tn	43.926 tn-m
Y5	5.60 tn	8.679 tn-m	24.361 tn	3.000	16.80 tn	26.036 tn-m
Y6	1.71 tn	3.225 tn-m	39.912 tn	3.000	5.13 tn	9.675 tn-m
Y7	2.69 tn	4.309 tn-m	29.478 tn	3.000	8.07 tn	12.926 tn-m
Y8	0.68 tn	0.861 tn-m	26.501 tn	3.000	2.05 tn	2.583 tn-m
Y9	0.46 tn	0.621 tn-m	6.747 tn	3.000	1.39 tn	1.863 tn-m
Y10	5.91 tn	10.097 tn-m	28.233 tn	3.000	17.74 tn	30.290 tn-m
Y11	8.74 tn	13.264 tn-m	31.790 tn	3.000	26.22 tn	39.791 tn-m
Y12	9.57 tn	14.351 tn-m	33.816 tn	3.000	28.71 tn	43.054 tn-m
Y13	5.42 tn	8.396 tn-m	24.156 tn	3.000	16.25 tn	25.188 tn-m
SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 3^{er} NIVEL				
MURO	V	M	Vm	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	Vu	Mu
Y1	0.39 tn	0.511 tn-m	6.755 tn	3.000	1.18 tn	1.533 tn-m
Y2	4.12 tn	6.171 tn-m	27.191 tn	3.000	12.35 tn	18.513 tn-m
Y3	7.26 tn	10.885 tn-m	30.549 tn	3.000	21.79 tn	32.656 tn-m
Y4	8.10 tn	11.875 tn-m	32.548 tn	3.000	24.30 tn	35.624 tn-m
Y5	4.13 tn	5.941 tn-m	23.351 tn	3.000	12.38 tn	17.824 tn-m
Y6	0.68 tn	1.371 tn-m	37.775 tn	3.000	2.03 tn	4.113 tn-m
Y7	1.41 tn	1.605 tn-m	28.016 tn	3.000	4.24 tn	4.816 tn-m

Y8	0.47 tn	0.248 tn-m	25.079 tn	3.000	1.40 tn	0.743 tn-m
Y9	0.36 tn	0.469 tn-m	6.715 tn	3.000	1.09 tn	1.406 tn-m
Y10	3.99 tn	5.899 tn-m	27.054 tn	3.000	11.97 tn	17.697 tn-m
Y11	6.84 tn	10.300 tn-m	30.499 tn	3.000	20.51 tn	30.900 tn-m
Y12	7.68 tn	11.329 tn-m	32.466 tn	3.000	23.03 tn	33.987 tn-m
Y13	3.86 tn	5.518 tn-m	23.214 tn	3.000	11.57 tn	16.554 tn-m
SISMO MODERADO R=6			FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 4º NIVEL			
MURO	V	M	Vm	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	Vu	Mu
Y1	0.04 tn	0.036 tn-m	6.767 tn	3.000	0.12 tn	0.107 tn-m
Y2	1.69 tn	2.342 tn-m	25.988 tn	3.000	5.07 tn	7.026 tn-m
Y3	4.41 tn	6.374 tn-m	29.178 tn	3.000	13.22 tn	19.121 tn-m
Y4	5.17 tn	7.264 tn-m	31.111 tn	3.000	15.51 tn	21.791 tn-m
Y5	2.02 tn	2.817 tn-m	22.304 tn	3.000	6.06 tn	8.450 tn-m
Y6	0.93 tn	2.613 tn-m	35.654 tn	3.000	2.78 tn	7.840 tn-m
Y7	0.27 tn	0.821 tn-m	23.773 tn	3.000	0.81 tn	2.464 tn-m
Y8	0.46 tn	1.069 tn-m	23.761 tn	3.000	1.38 tn	3.206 tn-m
Y9	0.05 tn	0.053 tn-m	6.708 tn	3.000	0.14 tn	0.160 tn-m
Y10	1.56 tn	2.115 tn-m	25.907 tn	3.000	4.68 tn	6.345 tn-m
Y11	3.92 tn	5.723 tn-m	29.156 tn	3.000	11.77 tn	17.169 tn-m
Y12	4.68 tn	6.590 tn-m	31.077 tn	3.000	14.04 tn	19.771 tn-m
Y13	1.76 tn	2.423 tn-m	22.253 tn	3.000	5.27 tn	7.269 tn-m

FUENTE: Elaborado por el investigador

6). VERIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE COLOCAR REFUERZO HORIZONTAL EN LOS MUROS:

Cálculo del refuerzo horizontal continuo:

b) En los edificios de más de tres pisos, todos los muros portantes del primer nivel serán reforzados horizontalmente.

c) La cuantía del acero de refuerzo horizontal será:
 $\rho = A_s / (s \cdot t) \geq 0,001$. Las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,5 cm y terminarán con gancho a 90° vertical de 10 cm de longitud.

Cuantía mínima:

$$\rho_{min} = 0.001$$

Acero a usar:

$$\phi = 1/4"$$

Área de acero:

$$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{S * t}$$

$$H_{\text{adriño}} = 9.00 \text{ cm}$$

$$\text{Junta} = 1.00 \text{ cm}$$

$$H_{\text{total}} = 10.00 \text{ cm}$$

Acero a colocar:

$$2 \phi \ 1/4" = 0.64 \text{ cm}^2$$

Aparejo de soqa:

$$t_s = 13.00 \text{ cm}$$

$$S = 49.23 \text{ cm}$$

Refuerzo continuo:

@ 4.00 HILADAS

Aparejo de cabeza:

$$t_s = 24.00 \text{ cm}$$

$$S = 26.67 \text{ cm}$$

Refuerzo continuo:

@ 2.00 HILADAS

6.1. VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN X-X:

Tabla 23: Verificación de refuerzo horizontal dirección x-x

DIRECCION X-X: 1 ^{er} nivel				<i>*En los edificios de más de tres pisos, todos los muros portantes del primer nivel serán reforzados horizontalmente.</i>					
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION $V_u \geq V_m$	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm ²)	VERIFICACION $\sigma_m \geq 0.05 * f' m$
X1	21.29	16.34	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	1.70	0.23	18.650	4.77 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X2	30.22	30.22	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	2.93	0.23	38.206	5.68 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X3	31.91	31.91	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	2.93	0.23	33.044	4.91 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X4	28.94	28.94	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	2.93	0.23	30.841	4.58 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X5	21.82	28.18	SOLO MECHAS	2.93	0.23	40.411	6.01 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X6	35.10	45.54	SOLO MECHAS	4.18	0.23	45.609	4.74 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X7	27.94	37.09	SOLO MECHAS	6.00	0.13	26.357	3.38 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO

DIRECCION X-X: 2^{do} nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION Vu ≥ Vm	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm²)	VERIFICACION σm ≥ 0.05*f'm
X1	18.71	18.71	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	1.70	0.23	14.045	3.59 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X2	32.55	32.88	SOLO MECHAS	2.93	0.23	27.902	4.15 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X3	32.01	32.01	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	2.93	0.23	23.326	3.47 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X4	29.11	32.04	SOLO MECHAS	2.93	0.23	23.506	3.49 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X5	15.20	33.12	SOLO MECHAS	2.93	0.23	29.354	4.36 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X6	36.11	45.79	SOLO MECHAS	4.18	0.23	33.607	3.50 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
X7	30.03	35.76	SOLO MECHAS	6.00	0.13	19.966	2.56 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
DIRECCION X-X: 3^{er} nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION Vu ≥ Vm	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm²)	VERIFICACION σm ≥ 0.05*f'm
X1	17.33	17.74	SOLO MECHAS	1.70	0.23	9.214	2.36 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X2	23.54	30.96	SOLO MECHAS	2.93	0.23	18.123	2.69 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X3	30.27	30.27	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO	2.93	0.23	14.641	2.18 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X4	18.95	30.48	SOLO MECHAS	2.93	0.23	15.713	2.34 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X5	10.81	31.11	SOLO MECHAS	2.93	0.23	18.980	2.82 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X6	29.34	43.48	SOLO MECHAS	4.18	0.23	21.998	2.29 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X7	24.04	34.37	SOLO MECHAS	6.00	0.13	13.204	1.69 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
DIRECCION X-X: 4^o nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION Vu ≥ Vm	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm²)	VERIFICACION σm ≥ 0.05*f'm
X1	8.77	16.77	SOLO MECHAS	1.70	0.23	4.352	1.11 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X2	10.14	29.10	SOLO MECHAS	2.93	0.23	8.681	1.29 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X3	12.44	28.58	SOLO MECHAS	2.93	0.23	6.142	0.91 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X4	5.57	28.88	SOLO MECHAS	2.93	0.23	7.779	1.16 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X5	3.52	29.18	SOLO MECHAS	2.93	0.23	9.029	1.34 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X6	19.96	41.21	SOLO MECHAS	4.18	0.23	10.593	1.10 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
X7	13.91	32.91	SOLO MECHAS	6.00	0.13	6.115	0.78 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 24: Verificación de refuerzo horizontal dirección y-y

DIRECCION Y-Y: 1 ^{er} nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION Vu ≥ Vm	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm ²)	VERIFICACION $\sigma_m \geq 0.05*f'm$
Y1	3.16	6.32	SOLO MECHAS	1.23	0.13	6.207	3.90 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y2	19.16	29.68	SOLO MECHAS	4.70	0.13	23.823	3.90 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y3	24.46	33.16	SOLO MECHAS	5.30	0.13	25.191	3.66 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y4	26.28	35.26	SOLO MECHAS	5.65	0.13	26.380	3.59 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y5	17.05	25.32	SOLO MECHAS	4.05	0.13	19.188	3.64 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y6	16.05	42.12	SOLO MECHAS	3.60	0.23	42.410	5.12 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y7	14.39	30.81	SOLO MECHAS	2.70	0.23	27.739	4.47 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y8	9.35	27.89	SOLO MECHAS	2.40	0.23	28.375	5.14 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y9	3.37	6.20	SOLO MECHAS	1.23	0.13	5.357	3.36 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y10	19.08	29.35	SOLO MECHAS	4.70	0.13	22.036	3.61 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y11	24.10	33.01	SOLO MECHAS	5.30	0.13	24.485	3.55 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y12	25.97	35.09	SOLO MECHAS	5.65	0.13	25.594	3.48 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y13	16.78	25.07	SOLO MECHAS	4.05	0.13	17.981	3.42 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
DIRECCION Y-Y: 2 ^{do} nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION Vu ≥ Vm	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm ²)	VERIFICACION $\sigma_m \geq 0.05*f'm$
Y1	1.55	6.80	SOLO MECHAS	1.23	0.13	4.694	2.95 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y2	17.87	28.42	SOLO MECHAS	4.70	0.13	17.660	2.89 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y3	27.01	31.88	SOLO MECHAS	5.30	0.13	19.002	2.76 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y4	29.42	33.94	SOLO MECHAS	5.65	0.13	20.049	2.73 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y5	16.80	24.36	SOLO MECHAS	4.05	0.13	14.562	2.77 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y6	5.13	39.91	SOLO MECHAS	3.60	0.23	31.301	3.78 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y7	8.07	29.48	SOLO MECHAS	2.70	0.23	21.207	3.41 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y8	2.05	26.50	SOLO MECHAS	2.40	0.23	20.488	3.71 kg/cm ²	3.25	REFUERZO HORIZONTAL CONTINUO
Y9	1.39	6.75	SOLO MECHAS	1.23	0.13	4.072	2.56 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y10	17.74	28.23	SOLO MECHAS	4.70	0.13	16.642	2.72 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y11	26.22	31.79	SOLO MECHAS	5.30	0.13	18.624	2.70 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y12	28.71	33.82	SOLO MECHAS	5.65	0.13	19.498	2.65 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y13	16.25	24.16	SOLO MECHAS	4.05	0.13	13.561	2.58 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS

DIRECCION Y-Y: 3er nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION $V_u \geq V_m$	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm ²)	VERIFICACION $\sigma_m \geq 0.05*f'm$
Y1	1.18	6.76	SOLO MECHAS	1.23	0.13	3.102	1.95 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y2	12.35	27.19	SOLO MECHAS	4.70	0.13	11.639	1.90 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y3	21.79	30.55	SOLO MECHAS	5.30	0.13	12.544	1.82 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y4	24.30	32.55	SOLO MECHAS	5.65	0.13	13.304	1.81 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y5	12.38	23.35	SOLO MECHAS	4.05	0.13	9.663	1.84 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y6	2.03	37.78	SOLO MECHAS	3.60	0.23	20.569	2.48 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y7	4.24	28.02	SOLO MECHAS	2.70	0.23	13.937	2.24 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y8	1.40	25.08	SOLO MECHAS	2.40	0.23	13.242	2.40 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y9	1.09	6.72	SOLO MECHAS	1.23	0.13	2.744	1.72 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y10	11.97	27.05	SOLO MECHAS	4.70	0.13	10.955	1.79 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y11	20.51	30.50	SOLO MECHAS	5.30	0.13	12.362	1.79 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y12	23.03	32.47	SOLO MECHAS	5.65	0.13	12.965	1.77 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y13	11.57	23.21	SOLO MECHAS	4.05	0.13	8.990	1.71 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
DIRECCION Y-Y: 4to nivel									
MURO	Vu (tn)	Vm (tn)	VERIFICACION $V_u \geq V_m$	L (m)	t (m)	Pm (tn)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	0.05*f'm (kg/cm ²)	VERIFICACION $\sigma_m \geq 0.05*f'm$
Y1	0.12	6.77	SOLO MECHAS	1.23	0.13	1.457	0.91 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y2	5.07	25.99	SOLO MECHAS	4.70	0.13	5.744	0.94 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y3	13.22	29.18	SOLO MECHAS	5.30	0.13	5.890	0.85 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y4	15.51	31.11	SOLO MECHAS	5.65	0.13	6.343	0.86 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y5	6.06	22.30	SOLO MECHAS	4.05	0.13	4.582	0.87 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y6	2.78	35.65	SOLO MECHAS	3.60	0.23	9.927	1.20 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y7	0.81	23.77	SOLO MECHAS	2.70	0.23	6.477	1.04 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y8	1.38	23.76	SOLO MECHAS	2.40	0.23	6.521	1.18 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y9	0.14	6.71	SOLO MECHAS	1.23	0.13	1.182	0.74 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y10	4.68	25.91	SOLO MECHAS	4.70	0.13	5.375	0.88 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y11	11.77	29.16	SOLO MECHAS	5.30	0.13	5.854	0.85 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS
Y12	14.04	31.08	SOLO MECHAS	5.65	0.13	6.218	0.85 kg/cm ²	3.25	SOLO MECHAS

FUENTE: Elaborado por el investigador

7). DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO Y PISOS SUPERIORES AGRIETADOS:

7.1. DISEÑO DE LAS COLUMNAS DE CONFINAMIENTO:

Fuerzas internas en las columnas: las fuerzas internas en las columnas se obtendrán aplicando las siguientes expresiones.

COLUMNA	V_c (fuerza cortante)	T (tracción)	C (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1} L_m}{L(N_c+1)}$	$V_{m1} \frac{h}{L} - P_c$	$P_c - \frac{V_{m1} h}{2L}$
Extrema	$1,5 \frac{V_{m1} L_m}{L(N_c+1)}$	$F - P_c$	$P_c + F$

Donde:

$M = M_{pl} - 1/2 V_{m1} h$ («h» es la altura del primer piso).
 $F = M/L$ = fuerza axial en las columnas extremas producidas por «M».
 N_c = número de columnas de confinamiento (en muros de un paño $N_c = 2$)
 L_m = longitud del paño mayor ó 0,5 L, lo que sea mayor (en muros de un paño $L_m = L$)
 P_c = es la sumatoria de las cargas gravitacionales siguientes: carga vertical directa sobre la columna de confinamiento; mitad de la carga axial sobre el paño de muro a cada lado de la columna; y, carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria indicada en el Artículo 24 (24.6).

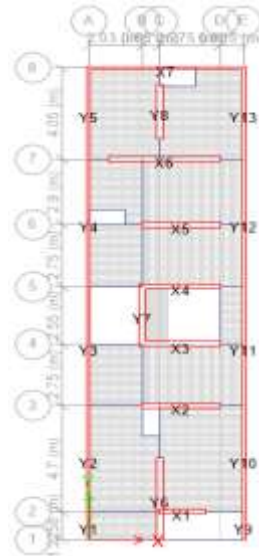


Tabla 25: Diseño de columnas de confinamiento primer

nivel dirección x-x

MURO	V_{m1}	P_m	M_u (tn-m)	L	h	N_c	L				P_c (tn)			M (tn-m)	F
							l_1	l_2	0.5L	L_m	Ext-1	Int	Ext-2		
X1	16.34 tn	18.65 tn	45.69	1.70	2.65	2				1.70 m	9.3249		9.3249	24.0313	14.14 tn
X2	30.22 tn	38.21 tn	106.68	2.93	2.65	2				2.93 m	19.1032		19.1032	66.6296	22.78 tn
X3	31.91 tn	33.04 tn	100.90	2.93	2.65	2				2.93 m	16.5218		16.5218	58.6214	20.04 tn
X4	28.94 tn	30.84 tn	101.70	2.93	2.65	2				2.93 m	15.4203		15.4203	63.3560	21.66 tn
X5	28.18 tn	40.41 tn	86.25	2.93	2.65	2				2.93 m	20.20535		20.20535	48.9132	16.72 tn
X6	45.54 tn	45.61 tn	157.34	4.18	2.65	3	2.09	2.09	2.09	2.09 m	11.4022	22.8044	11.4022	96.9986	23.21 tn
X7	37.09 tn	26.36 tn	124.58	6.00	2.65	3	3.00	3.00	3.00	3.00 m	11.38613	13.17845	6.589225	75.4328	12.57 tn

FUENTE: Elaborado por el investigador

Determinación del refuerzo vertical:

A_{sf} = área de acero por corte fricción.

A_{st} = refuerzo requerido por tracción.

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0.1 * f'c * A_c}{f_y}$$

Refuerzo mínimo: 4Ø 8mm

Tabla 26: Determinación del refuerzo vertical dirección x-x

						$\mu = 0.8$			$\phi = 0.85$						
MURO	V _c (tn)		T (tn)			C (tn)									
	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.		
X1	8.171	5.447	4.811		4.811	23.461		23.461	2.86 cm ²	1.91 cm ²	1.35 cm ²		1.35 cm ²		
X2	15.112	10.075	3.676		3.676	41.883		41.883	5.29 cm ²	3.53 cm ²	1.03 cm ²		1.03 cm ²		
X3	15.955	10.636	3.520		3.520	36.563		36.563	5.59 cm ²	3.72 cm ²	0.99 cm ²		0.99 cm ²		
X4	14.469	9.646	6.240		6.240	37.080		37.080	5.07 cm ²	3.38 cm ²	1.75 cm ²		1.75 cm ²		
X5	14.090	9.393	-3.483		-3.483	36.928		36.928	4.93 cm ²	3.29 cm ²	-0.98 cm ²		-0.98 cm ²		
X6	8.538	5.692	11.803	6.065	11.803	34.608	8.370	34.608	2.99 cm ²	1.99 cm ²	3.31 cm ²	1.70 cm ²	3.31 cm ²		
X7	6.955	4.636	1.186	3.204	5.983	23.958	4.987	19.161	2.44 cm ²	1.62 cm ²	0.33 cm ²	0.90 cm ²	1.68 cm ²		
MURO	$A_s = A_{sf} + A_{st}$			$A_{smin} \geq \frac{0.1 * f'c * A_c}{f_y}$			ACERO FINAL EN COLUMNAS			$\phi = 3/8''$ As = 0.71 cm ²			$\phi = 1/2''$ As = 1.27 cm ²		
	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	extr1.	int.	extr2.	# BARRAS			# BARRAS		
X1	4.21 cm ²		4.21 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	4.21 cm ²		4.21 cm ²	6		6	4		4
X2	6.32 cm ²		6.32 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	6.32 cm ²		6.32 cm ²	9		9	5		5
X3	6.57 cm ²		6.57 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	6.57 cm ²		6.57 cm ²	10		10	6		6
X4	6.81 cm ²		6.81 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	6.81 cm ²		6.81 cm ²	10		10	6		6
X5	4.93 cm ²		4.93 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	4.93 cm ²		4.93 cm ²	7		7	4		4
X6	6.30 cm ²	3.69 cm ²	6.30 cm ²	1.73 cm ²	1.73 cm ²	1.73 cm ²	6.30 cm ²	3.69 cm ²	6.30 cm ²	9	6	9	5	3	5
X7	2.77 cm ²	2.52 cm ²	4.11 cm ²	1.63 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	2.77 cm ²	2.52 cm ²	4.11 cm ²	4	4	6	3	2	4

FUENTE: Elaborado por el investigador

Diseño por compresión:

Área del núcleo bordeado por los estribos: $A_n = A_s + \frac{C/\phi + A_s * fy}{0.85 * \delta * f'c}$

Área por corte fricción: $A_{cf} = \frac{V_c}{0.2 * f'c * \phi}$

Sección de la columna a partir del área de núcleo: $A_{col} = t * b$; $b_n = \frac{A_n}{t - 2 * rec} + 2 * rec$

Tabla 27: Diseño por compresión dirección x-x

MURO	t (m)	$\delta = 1$			$\delta = 0.80$			$\phi = 0.70$			$\phi = 0.85$			
		A_n (por compresión)			b_n (cm)			b (min)	(cm ²)	A_{cf}		ÁREA FINAL DE COLUMNAS		
		Extr.1	Int.	Extr.2	Extr.1	Int.	Extr.2			Extr.	Int.	Extr.1	Int.	A.EXT2.
X1	0.23	92.94		115.13	10.16		11.40	15.00 cm	345.00	228.89 cm ²	152.59 cm ²	345.0 cm ²		345.0 cm ²
X2	0.23	239.40		239.40	18.30		18.30	15.00 cm	345.00	423.31 cm ²	282.21 cm ²	423.3 cm ²		423.3 cm ²
X3	0.23	144.55		179.05	13.03		14.95	15.00 cm	345.00	446.91 cm ²	297.94 cm ²	446.9 cm ²		446.9 cm ²
X4	0.23	143.25		177.35	12.96		14.85	15.00 cm	345.00	405.30 cm ²	270.20 cm ²	405.3 cm ²		405.3 cm ²
X5	0.23	229.26		229.26	17.74		17.74	15.00 cm	345.00	394.67 cm ²	263.12 cm ²	407.9 cm ²		407.9 cm ²
X6	0.23	167.34	-21.17	167.34	14.30	3.82	14.30	15.00 cm	345.00	239.17 cm ²	159.45 cm ²	345.0 cm ²	345.0 cm ²	345.0 cm ²
X7	0.13	129.40	-21.72	60.73	21.17	2.28	12.59	15.00 cm	195.00	194.81 cm ²	129.87 cm ²	275.3 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²

FUENTE: Elaborado por el investigador

Dimensiones finales de las columnas de confinamiento: $b = \frac{A_{final}}{t}$

Tabla 28: Dimensiones de columnas confinamiento x-x

MURO	t	b		
		Extr.1	Int.	Extr.2
X1	23.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
X2	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X3	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X4	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X5	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X6	23.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
X7	13.00 cm	25.00 cm	15.00 cm	15.00 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

Determinación de los estribos de confinamiento: $\phi = 1/4''$ $A_s = 0.32 \text{ cm}^2$ Estribo en 2 ramas: $A_v = 0.64 \text{ cm}^2$

En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o $1.5*d$, deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos:

$$S_1 = \frac{A_v * f_y}{0.3 * t_n * f'c * (A_c/A_n - 1)} ; \quad S_2 = \frac{A_v * f_y}{0.12 * t_n * f'c} ; \quad S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} ; \quad S_4 = 10 \text{ cm}$$

Tabla 29: Determinación de estribos dirección x-x

COLUMNA EXTREMA N° 01										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X2	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X3	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X4	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X5	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X7	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
COLUMNA EXTREMA N° 02										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X2	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X3	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X4	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X5	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X7	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
COLUMNA INTERMEDIA										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X7	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 30: Diseño de columnas de confinamiento dirección y-y

MURO	V _{m1}	P _m	Mu (tn-m)	L	h	N _c	L				P _c (tn)			M (tn-m)	F
							l ₁	l ₂	0.5L	L _m	Ext-1	Int	Ext-2		
Y1	6.32 tn	6.21 tn	4.97	1.23	2.65	2				1.23 m	3.1037		9.0594	-3.3965	-2.77 tn
Y2	29.68 tn	23.82 tn	38.32	4.70	2.65	3	2.35	2.35	2.35	2.35 m	9.0594	11.9114	12.01578	-0.9992	-0.21 tn
Y3	33.16 tn	25.19 tn	38.63	5.30	2.65	3	2.75	2.55	2.65	2.75 m	12.01578	12.59545	12.48004	-5.3043	-1.00 tn
Y4	35.26 tn	26.38 tn	40.95	5.65	2.65	3	2.75	2.90	2.83	2.90 m	12.48004	13.1901	11.56704	-5.7768	-1.02 tn
Y5	25.32 tn	19.19 tn	30.18	4.05	2.65	3	2.03	2.03	2.03	2.03 m	11.56704	9.5938	11.38613	-3.3652	-0.83 tn
Y6	42.12 tn	42.41 tn	51.28	3.60	2.65	3	1.23	2.37	1.80	2.37 m	7.219056	30.5297	13.98574	-4.5228	-1.26 tn
Y7	30.81 tn	27.74 tn	27.87	2.70	2.65	2				2.70 m	30.3915		29.29	-12.9522	-4.80 tn
Y8	27.89 tn	28.37 tn	22.60	2.40	2.65	2				2.40 m	14.1873		14.1873	-14.3591	-5.98 tn
Y9	6.20 tn	5.36 tn	5.25	1.23	2.65	2				1.23 m	2.6787		8.18775	-2.9708	-2.42 tn
Y10	29.35 tn	22.04 tn	37.64	4.70	2.65	3	2.35	2.35	2.35	2.35 m	8.18775	11.0181	11.39933	-1.2430	-0.26 tn
Y11	33.01 tn	24.49 tn	38.50	5.30	2.65	3	2.75	2.55	2.65	2.75 m	11.39933	12.24255	12.11891	-5.2339	-0.99 tn
Y12	35.09 tn	25.59 tn	40.46	5.65	2.65	3	2.75	2.90	2.83	2.90 m	12.11891	12.797	11.06362	-6.0293	-1.07 tn
Y13	25.07 tn	17.98 tn	29.93	4.05	2.65	3	2.03	2.03	2.03	2.03 m	11.06362	8.9905	11.08448	-3.2930	-0.81 tn

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 31: Determinación del refuerzo vertical dirección y-y

MURO	V _c (tn)		T (tn)			C (tn)							
	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.
Y1	3.158	2.105	-5.875		-11.831	0.332		6.288	1.11 cm ²	0.74 cm ²	-1.65 cm ²		-3.31 cm ²
Y2	5.564	3.710	-9.272	-12.124	-12.228	8.847	11.699	11.803	1.95 cm ²	1.30 cm ²	-2.60 cm ²	-3.40 cm ²	-3.43 cm ²
Y3	6.452	4.302	-13.017	-13.596	-13.481	11.015	11.595	11.479	2.26 cm ²	1.51 cm ²	-3.65 cm ²	-3.81 cm ²	-3.78 cm ²
Y4	6.787	4.525	-13.502	-14.213	-12.589	11.458	12.168	10.545	2.38 cm ²	1.58 cm ²	-3.78 cm ²	-3.98 cm ²	-3.53 cm ²
Y5	4.748	3.165	-12.398	-10.425	-12.217	10.736	8.763	10.555	1.66 cm ²	1.11 cm ²	-3.47 cm ²	-2.92 cm ²	-3.42 cm ²
Y6	10.417	6.945	-8.475	-31.786	-15.242	5.963	29.273	12.729	3.65 cm ²	2.43 cm ²	-2.37 cm ²	-8.9 cm ²	-4.27 cm ²
Y7	15.404	10.269	-35.189		-34.087	25.594		24.493	5.39 cm ²	3.60 cm ²	-9.9 cm ²		-9.5 cm ²
Y8	13.945	9.297	-20.170		-20.170	8.204		8.204	4.88 cm ²	3.26 cm ²	-5.65 cm ²		-5.65 cm ²
Y9	3.102	2.068	-5.103		-10.612	0.255		5.764	1.09 cm ²	0.72 cm ²	-1.43 cm ²		-2.97 cm ²

Y10	5.503	3.668	-8.452	-11.283	-11.664	7.923	10.754	11.135	1.93 cm ²	1.28 cm ²	-2.37 cm ²	-3.16 cm ²	-3.27 cm ²		
Y11	6.423	4.282	-12.387	-13.230	-13.106	10.412	11.255	11.131	2.25 cm ²	1.50 cm ²	-3.47 cm ²	-3.71 cm ²	-3.67 cm ²		
Y12	6.753	4.502	-13.186	-13.864	-12.131	11.052	11.730	9.996	2.36 cm ²	1.58 cm ²	-3.69 cm ²	-3.88 cm ²	-3.40 cm ²		
Y13	4.701	3.134	-11.877	-9.804	-11.898	10.251	8.177	10.271	1.65 cm ²	1.10 cm ²	-3.33 cm ²	-2.75 cm ²	-3.33 cm ²		
MURO	$A_s = A_{sf} + A_{st}$			$A_{s_{min}} \geq \frac{0.1 * f'c * A_c}{f_y}$			ACERO FINAL EN COLUMNAS			$\emptyset = 3/8''$ As = 0.71 cm ²			$\emptyset = 1/2''$ As = 1.27 cm ²		
	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	extr1.	int.	extr2.	# BARRAS			# BARRAS		
Y1	1.11 cm ²		1.11 cm ²	0.98 cm ²		0.98 cm ²	1.11 cm ²		1.11 cm ²	4		4	1		1
Y2	1.95 cm ²	1.30 cm ²	1.95 cm ²	0.98 cm ²	1.30 cm ²	0.98 cm ²	1.95 cm ²	1.30 cm ²	1.95 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y3	2.26 cm ²	1.51 cm ²	2.26 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	2.26 cm ²	1.51 cm ²	2.26 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y4	2.38 cm ²	1.58 cm ²	2.38 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	2.38 cm ²	1.58 cm ²	2.38 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y5	1.66 cm ²	1.11 cm ²	1.66 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	1.66 cm ²	1.11 cm ²	1.66 cm ²	4	4	4	2	1	2
Y6	3.65 cm ²	2.43 cm ²	3.65 cm ²	1.73 cm ²	1.73 cm ²	1.73 cm ²	3.65 cm ²	2.43 cm ²	3.65 cm ²	6	4	6	3	2	3
Y7	5.39 cm ²		5.39 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	5.39 cm ²		5.39 cm ²	8		8	5		5
Y8	4.88 cm ²		4.88 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	4.88 cm ²		4.88 cm ²	7		7	4		4
Y9	1.09 cm ²		1.09 cm ²	0.98 cm ²		0.98 cm ²	1.09 cm ²		1.09 cm ²	4		4	1		1
Y10	1.93 cm ²	1.28 cm ²	1.93 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	1.93 cm ²	1.28 cm ²	1.93 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y11	2.25 cm ²	1.50 cm ²	2.25 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	2.25 cm ²	1.50 cm ²	2.25 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y12	2.36 cm ²	1.58 cm ²	2.36 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	2.36 cm ²	1.58 cm ²	2.36 cm ²	4	4	4	2	2	2
Y13	1.65 cm ²	1.10 cm ²	1.65 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	0.98 cm ²	1.65 cm ²	1.10 cm ²	1.65 cm ²	4	4	4	2	1	2

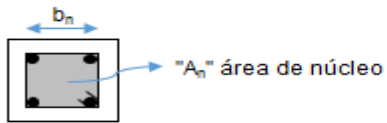
FUENTE: Elaborado por el investigador

Diseño por compresión:

- Área del núcleo bordeado por los estribos: $A_n = A_s + \frac{C/\phi + A_s * fy}{0.85 * \delta * f'c}$

- Área por corte fricción: $A_{cf} = \frac{V_c}{0.2 * f'c * \phi}$

- Sección de la columna a partir del área de núcleo: $A_{col} = t * b$



$$b_n = \frac{A_n}{t - 2 * rec} + 2 * rec$$

Tabla 32: Diseño por compresión dirección y-y

MURO	$\delta = 1$		$\delta = 0.80$		$\phi = 0.70$					$\phi = 0.85$				
	t (m)	A_n (por compresión)			b_n (cm)			b (min)	(cm ²)	A_{cf}		ÁREA FINAL DE COLUMNAS		
		Extr.1	Int.	Extr.2	Extr.1	Int.	Extr.2			Extr.	Int.	Extr.1	Int.	A.EXT2.
Y1	0.13	-28.09		31.49	1.49		8.94	15.00 cm	195.00	88.46 cm ²	58.97 cm ²	195.0 cm ²		195.0 cm ²
Y2	0.13	33.15	80.13	62.72	9.14	15.02	12.84	15.00 cm	195.00	155.87 cm ²	103.91 cm ²	195.0 cm ²	195.2 cm ²	195.0 cm ²
Y3	0.13	46.01	73.20	50.65	10.75	14.15	11.33	15.00 cm	195.00	180.74 cm ²	120.49 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y4	0.13	47.10	76.71	37.97	10.89	14.59	9.75	15.00 cm	195.00	190.13 cm ²	126.75 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y5	0.13	48.47	45.16	47.02	11.06	10.65	10.88	15.00 cm	195.00	132.98 cm ²	88.66 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y6	0.23	-34.46	179.50	19.70	3.09	14.97	6.09	15.00 cm	345.00	291.80 cm ²	194.53 cm ²	345.0 cm ²	345.0 cm ²	345.0 cm ²
Y7	0.23	83.33		74.51	9.63		9.14	15.00 cm	345.00	431.47 cm ²	287.65 cm ²	431.5 cm ²		431.5 cm ²
Y8	0.23	-56.65		-56.65	1.85		1.85	15.00 cm	345.00	390.62 cm ²	260.41 cm ²	390.6 cm ²		390.6 cm ²
Y9	0.13	-28.31		26.81	1.46		8.35	15.00 cm	195.00	86.88 cm ²	57.92 cm ²	195.0 cm ²		195.0 cm ²
Y10	0.13	24.52	71.08	56.65	8.07	13.89	12.08	15.00 cm	195.00	154.14 cm ²	102.76 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y11	0.13	40.26	70.00	47.46	10.03	13.75	10.93	15.00 cm	195.00	179.91 cm ²	119.94 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y12	0.13	43.38	72.56	32.82	10.42	14.07	9.10	15.00 cm	195.00	189.16 cm ²	126.11 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²
Y13	0.13	44.95	40.72	45.12	10.62	10.09	10.64	15.00 cm	195.00	131.69 cm ²	87.79 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²

FUENTE: Elaborado por el investigador

Dimensiones finales de las columnas de confinamiento:

$$b = \frac{A_{final}}{t}$$

Tabla 33: Dimensiones de columnas confinamiento dirección y-y

MURO	t	B		
		Extr.1	Int.	Extr.2
Y1	13.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y2	13.00 cm	15.00 cm	20.00 cm	15.00 cm
Y3	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y4	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y5	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y6	23.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y7	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
Y8	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
Y9	13.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y10	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y11	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y12	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm
Y13	13.00 cm	15.00 cm	15.00 cm	15.00 cm

Determinación de los estribos de confinamiento:

Acero a usar en los estribos: $\varnothing = 1/4''$

$$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$$

Estribo en 2 ramas: $A_v = 0.64 \text{ cm}^2$

En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1.5*d, deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos:

$$S_1 = \frac{A_v * f_y}{0.3 * t_n * f'_c * (A_c/A_n - 1)}$$

$$S_2 = \frac{A_v * f_y}{0.12 * t_n * f'_c} \quad ; \quad S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad ; \quad S_4 = 10 \text{ cm}$$

Tabla 34: Determinación de estribos dirección y-y

COLUMNA EXTREMA N° 01										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
Y1	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y2	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y3	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y4	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y5	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y7	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y8	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y9	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y10	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y11	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y12	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y13	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
COLUMNA EXTREMA N° 02										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
Y1	13	20	9.14	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y2	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y3	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y4	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y5	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y7	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y8	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y9	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y10	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y11	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y12	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y13	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

7.2. DISEÑO DE VIGAS SOLERAS CORRESPONDIENTES AL PRIMER NIVEL:

Tabla 35: *Diseño de vigas soleras primer nivel*

<u>DIRECCION X-X: 1er nivel</u>										
MURO	Vm1	L	Lm	Ts	DIMENSIONES		$\phi = 0.9$	As.min	As. Adopt.	# barras
					b	h	As			
X1	16.34 tn.m	1.70m	1.23m	5.89 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	1.56 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4
X2	30.22 tn.m	2.93m	2.35m	12.14 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.21 cm ²	2.30 cm ²	3.21 cm ²	4
X3	31.91 tn.m	2.93m	2.75m	15.00 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.97 cm ²	2.30 cm ²	3.97 cm ²	4
X4	28.94 tn.m	2.93m	2.90m	14.35 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.80 cm ²	2.30 cm ²	3.80 cm ²	4
X5	28.18 tn.m	2.93m	2.03m	9.75 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.58 cm ²	2.30 cm ²	2.58 cm ²	4
X6	45.54 tn.m	4.18m	2.37m	12.93 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.42 cm ²	2.30 cm ²	3.42 cm ²	4
X7	37.09 tn.m	6.00m	2.70m	8.35 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.21 cm ²	1.30 cm ²	2.21 cm ²	4
<u>DIRECCION Y-Y: 1er nivel</u>										
MURO	Vm1	L	Lm	Ts	DIMENSIONES		$\phi = 0.9$	As.min	As. Adopt.	# barras
					b	h	As			
Y1	6.32 tn.m	1.23m	1.23m	3.16 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	0.84 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4
Y2	29.68 tn.m	4.70m	2.35m	7.42 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.96 cm ²	1.30 cm ²	1.96 cm ²	4
Y3	33.16 tn.m	5.30m	2.75m	8.60 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.28 cm ²	1.30 cm ²	2.28 cm ²	4
Y4	35.26 tn.m	5.65m	2.90m	9.05 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.39 cm ²	1.30 cm ²	2.39 cm ²	4
Y5	25.32 tn.m	4.05m	2.03m	6.33 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.67 cm ²	1.30 cm ²	1.67 cm ²	4
Y6	42.12 tn.m	3.60m	2.37m	13.89 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.67 cm ²	2.30 cm ²	3.67 cm ²	4
Y7	30.81 tn.m	2.70m	2.70m	15.40 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	4.08 cm ²	2.30 cm ²	4.08 cm ²	4
Y8	27.89 tn.m	2.40m	2.40m	13.95 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.69 cm ²	2.30 cm ²	3.69 cm ²	4
Y9	6.20 tn.m	1.23m	1.23m	3.10 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	0.82 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4
Y10	29.35 tn.m	4.70m	2.35m	7.34 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.94 cm ²	1.30 cm ²	1.94 cm ²	4
Y11	33.01 tn.m	5.30m	2.75m	8.56 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.27 cm ²	1.30 cm ²	2.27 cm ²	4
Y12	35.09 tn.m	5.65m	2.90m	9.00 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.38 cm ²	1.30 cm ²	2.38 cm ²	4
Y13	25.07 tn.m	4.05m	2.03m	6.27 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.66 cm ²	1.30 cm ²	1.66 cm ²	4

FUENTE: Elaborado por el investigador

8). DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO DE LOS PISOS SUPERIORES NO AGRIETADOS:

En la dirección X-X se diseñará los elementos correspondientes al 2do y 3er nivel; en la dirección Y-Y los elementos del 2do nivel. En los demás niveles se asumirá las dimensiones mínimas por presentar comportamiento elástico.

8.1. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO DEL SEGUNDO NIVEL:

Las columnas internas podrán tener refuerzo mínimo. Las columnas extremas de los pisos superiores se diseñarán con las siguientes condiciones:

$$F = \frac{M_u}{L} \quad ; \quad T = F - P_c \quad ; \quad A_s = \frac{T}{\phi * f_y} \geq \frac{0.1 * f'_c * A_c}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4 \text{ } \phi 8 \text{ mm}) \quad ; \quad C = F + P_c$$

DISEÑO DE COLUMNAS DE CONFINAMIENTO:

Tabla 36: *Diseño de columnas de confinamiento segundo nivel dirección x-x*

MURO	V_{ml}	P_m	M_u (tn-m)	L	h	N_c	L				P_c (tn)			M (tn-m)	F
							l_1	l_2	0.5L	Lm	Ext-1	Int	Ext-2		
X1		14.05 tn	29.88	1.70		2				1.70 m	7.0225		7.0225		17.58 tn
X2		27.90 tn	72.32	2.93		2				2.93 m	13.95105		13.95105		24.72 tn
X3		23.33 tn	66.55	2.93		2				2.93 m	11.66275		11.66275		22.75 tn
X4		23.51 tn	66.44	2.93		2				2.93 m	11.75315		11.75315		22.71 tn
X5		29.35 tn	42.00	2.93		2				2.93 m	14.6771		14.6771		14.36 tn
X6		33.61 tn	101.17	4.18		2				4.18 m	16.80335		16.80335		24.20 tn
X7		19.97 tn	95.96	6.00		3	3.00	3.00	3.00	3.00 m	4.9914		4.9914		15.99 tn

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 37: Determinación del refuerzo vertical dirección x-x

MURO	V _c (tn)		T (tn)			C (tn)							
	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.
X1			10.553		10.553	24.598		24.598			2.96 cm ²		2.96 cm ²
X2			10.773		10.773	38.675		38.675			3.02 cm ²		3.02 cm ²
X3			11.088		11.088	34.414		34.414			3.11 cm ²		3.11 cm ²
X4			10.962		10.962	34.468		34.468			3.07 cm ²		3.07 cm ²
X5			-0.317		-0.317	29.037		29.037			-0.09 cm ²		-0.09 cm ²
X6			7.400		7.400	41.007		41.007			2.07 cm ²		2.07 cm ²
X7			11.001		11.001	20.984		20.984			3.08 cm ²		3.08 cm ²
MURO	$A_s = A_{sf} + A_{st}$			$A_{smin} \geq \frac{0.1 * f'c * A_c}{fy}$			ACERO FINAL EN COLUMNAS			$\emptyset = 3/8''$ As= 0.71 cm ²		$\emptyset = 1/2''$ As = 1.27 cm ²	
	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	extr1.	int.	extr2.	# BARRAS		# BARRAS	
X1	2.96 cm ²		2.96 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	2.96 cm ²		2.96 cm ²	5		5	3
X2	3.02 cm ²		3.02 cm ²	2.88 cm ²		2.88 cm ²	3.02 cm ²		3.02 cm ²	5		5	3
X3	3.11 cm ²		3.11 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	3.11 cm ²		3.11 cm ²	5		5	3
X4	3.07 cm ²		3.07 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	3.07 cm ²		3.07 cm ²	5		5	3
X5	0.00 cm ²		0.00 cm ²	2.88 cm ²		2.88 cm ²	2.88 cm ²		2.88 cm ²	5		5	3
X6	2.07 cm ²		2.07 cm ²	2.88 cm ²		2.88 cm ²	2.88 cm ²		2.88 cm ²	5		5	3
X7	3.08 cm ²		3.08 cm ²	1.30 cm ²	0.00 cm ²	1.30 cm ²	3.08 cm ²	0.00 cm ²	3.08 cm ²	5	0	5	3

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 38: Diseño por compresión dirección x-x

MURO	t (m)	$\delta = 1$ $\delta = 0.80$ $\phi = 0.70$		$\phi = 0.85$						ÁREA FINAL DE COLUMNAS				
		A _n (por compresión)			b _n (cm)			b (min)	(cm ²)	A _{ef}		Extr.1	Int.	A.EXT2.
		Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.1	Int.	Extr.2			Extr.	Int.			
X1	0.23	130.26		162.09	12.24		14.01	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
X2	0.23	301.17		301.17	21.73		21.73	15.00 cm	345.00			499.8 cm ²		499.8 cm ²
X3	0.23	205.45		256.03	16.41		19.22	15.00 cm	345.00			377.5 cm ²		442.1 cm ²
X4	0.23	206.68		257.58	16.48		19.31	15.00 cm	345.00			379.1 cm ²		444.1 cm ²
X5	0.23	290.49		290.49	21.14		21.14	15.00 cm	345.00			486.2 cm ²		486.2 cm ²
X6	0.23	351.34		351.34	24.52		24.52	15.00 cm	345.00			563.9 cm ²		563.9 cm ²
X7	0.13	98.51		98.51	17.31	5.00	17.31	15.00 cm	195.00			225.1 cm ²	195.0 cm ²	225.1 cm ²

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 39: Dimensiones de columnas confinamiento x-x

MURO	t	b		
		Extr.1	Int.	Extr.2
X1	23.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
X2	23.00 cm	25.00 cm		25.00 cm
X3	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X4	23.00 cm	20.00 cm		20.00 cm
X5	23.00 cm	25.00 cm		25.00 cm
X6	23.00 cm	25.00 cm		25.00 cm
X7	13.00 cm	20.00 cm		20.00 cm

Determinación de los estribos de confinamiento:

$$\phi = 1/4'' \quad A_s = 0.32 \text{ cm}^2 \quad \text{Estribo en 2 ramas:} \quad A_v = 0.64 \text{ cm}^2$$

En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1.5*d, deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos:

$$S_1 = \frac{A_v * f_y}{0.3 * t_n * f'c * (A_c/A_n - 1)} \quad ; \quad S_2 = \frac{A_v * f_y}{0.12 * t_n * f'c} \quad ; \quad S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad ; \quad S_4 = 10 \text{ cm}$$

Tabla 40: Determinación de estribos dirección x-x

COLUMNA EXTREMA N° 01										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X2	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X3	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X4	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X5	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X6	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X7	13	20	9.14	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm

COLUMNA EXTREMA N° 02

MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X2	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X3	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X4	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
X5	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X6	23	25	7.94	11.85	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
X7	13	20	9.14	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 41: *Diseño de columnas de confinamiento dirección y-y*

MURO	V _{m1}	P _m	Mu (tn-m)	L	h	N _c	L				P _c (tn)			M (tn-m)	F
							l ₁	l ₂	0.5L	L _m	Ext-1	Int	Ext-2		
Y1		4.69 tn	2.11	1.23	0.00	2				1.23 m	2.34705		6.762025		1.72 tn
Y2		17.66 tn	30.70	4.70	0.00	3	2.35	2.35	2.35	2.35 m	6.762025	8.82995	8.986211		6.53 tn
Y3		19.00 tn	40.78	5.30	0.00	3	2.75	2.55	2.65	2.75 m	8.986211	9.501	9.45049		7.70 tn
Y4		20.05 tn	43.93	5.65	0.00	3	2.75	2.90	2.83	2.90 m	9.45049	10.02465	8.785971		7.77 tn
Y5		14.56 tn	26.04	4.05	0.00	3	2.03	2.03	2.03	2.03 m	8.785971	7.28115	3.640575		6.43 tn
Y6		31.30 tn	9.68	3.60	0.00	3	1.23	2.37	1.80	2.37 m	5.328143	15.65055	10.32241		2.69 tn
Y7		21.21 tn	12.93	2.70	0.00	2				2.70 m	10.60325		10.60325		4.79 tn
Y8		20.49 tn	2.58	2.40	0.00	2				2.40 m	10.2442		10.2442		1.08 tn
Y9		4.07 tn	1.86	1.23	0.00	2				1.23 m	2.03585		6.19645		1.52 tn
Y10		16.64 tn	30.29	4.70	0.00	3	2.35	2.35	2.35	2.35 m	6.19645	8.3212	8.64083		6.44 tn
Y11		18.62 tn	39.79	5.30	0.00	3	2.75	2.55	2.65	2.75 m	8.64083	9.31185	9.22527		7.51 tn
Y12		19.50 tn	43.05	5.65	0.00	3	2.75	2.90	2.83	2.90 m	9.22527	9.7489	8.39416		7.62 tn
Y13		13.56 tn	25.19	4.05	0.00	3	2.03	2.03	2.03	2.03 m	8.39416	6.7806	3.3903		6.22 tn

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 42: Determinación del refuerzo vertical dirección y-y

													$\mu = 0.8$		$\phi = 0.85$				
MURO	V _c (tn)		T (tn)			C (tn)													
	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.						
Y1			0.628		-5.043	4.066		8.481			0.18 cm ²		-1.41 cm ²						
Y2			0.231		-2.455	13.293		15.518			0.06 cm ²		-0.69 cm ²						
Y3			1.291		-1.755	16.681		17.146			0.36 cm ²		-0.49 cm ²						
Y4			1.676		-1.011	17.225		16.560			0.47 cm ²		-0.28 cm ²						
Y5			2.357		2.788	15.215		10.069			0.66 cm ²		0.78 cm ²						
Y6			2.641		-7.635	8.016		13.010			0.74 cm ²		-2.14 cm ²						
Y7			5.816		-5.816	15.391		15.391			1.63 cm ²		-1.63 cm ²						
Y8			9.168		-9.168	11.320		11.320			2.57 cm ²		-2.57 cm ²						
Y9			0.516		-4.676	3.556		7.717			0.14 cm ²		-1.31 cm ²						
Y10			-0.248		-2.196	12.641		15.085			-0.07 cm ²		-0.62 cm ²						
Y11			1.133		-1.718	16.149		16.733			0.32 cm ²		-0.48 cm ²						
Y12			1.605		-0.774	16.845		16.014			0.45 cm ²		-0.22 cm ²						
Y13			2.175		2.829	14.613		9.610			0.61 cm ²		0.79 cm ²						
MURO	$A_s = A_{sf} + A_{st}$			$A_{s_{min}} \geq \frac{0.1 * f_c * A_c}{f_y}$			ACERO FINAL EN COLUMNAS			$\phi = 3/8''$ As= 0.71 cm ²		$\phi = 1/2''$ As= 1.27 cm ²							
	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	extr1.	int.	extr2.	# BARRAS		# BARRAS							
Y1	0.18 cm ²		0.00 cm ²	0.98 cm ²		1.30 cm ²	0.98 cm ²		1.30 cm ²	4		4	1		2				
Y2	0.06 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.63 cm ²	1.63 cm ²		1.63 cm ²	4		4	2	0	2				
Y3	0.36 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	4		4	2	0	2				
Y4	0.47 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	4		4	2	0	2				
Y5	0.66 cm ²		0.78 cm ²	1.63 cm ²		0.98 cm ²	1.63 cm ²		0.98 cm ²	4		4	2	0	1				
Y6	0.74 cm ²		0.00 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	4		4	2	0	2				
Y7	1.63 cm ²		0.00 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	4		4	2		2				
Y8	2.57 cm ²		0.00 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	2.57 cm ²		1.73 cm ²	4		4	3		2				
Y9	0.14 cm ²		0.00 cm ²	0.98 cm ²		0.98 cm ²	0.98 cm ²		0.98 cm ²	4		4	1		1				
Y10	0.00 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.63 cm ²	1.63 cm ²		1.63 cm ²	4		4	2	0	2				
Y11	0.32 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	4		4	2	0	2				
Y12	0.45 cm ²		0.00 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	1.63 cm ²		1.95 cm ²	4		4	2	0	2				
Y13	0.61 cm ²		0.79 cm ²	1.63 cm ²		0.98 cm ²	1.63 cm ²		0.98 cm ²	4		4	2	0	1				

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 43: Diseño por compresión dirección y-y

MURO	t (m)	$\delta = 1$ $\delta = 0.80$ $\phi = 0.70$			$\phi = 0.85$			b (min)	(cm ²)	A _{cf}		ÁREA FINAL DE COLUMNAS		
		A _n (por compresión)			b _n (cm)					Extr.	Int.	Extr.1	Int.	A.EXT2.
		Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.1	Int.	Extr.2							
Y1	0.13	35.67		84.84	9.46		15.61	15.00 cm	195.00			195.0 cm ²		202.9 cm ²
Y2	0.13	131.15		155.24	21.39		24.40	15.00 cm	195.00			278.1 cm ²		317.3 cm ²
Y3	0.13	156.61		171.52	24.58		26.44	15.00 cm	195.00			319.5 cm ²		343.7 cm ²
Y4	0.13	158.98		165.67	24.87		25.71	15.00 cm	195.00			323.3 cm ²		334.2 cm ²
Y5	0.13	133.45		78.54	21.68		14.82	15.00 cm	195.00			281.9 cm ²		195.0 cm ²
Y6	0.23	59.18		130.15	8.29		12.23	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
Y7	0.23	107.68		153.97	10.98		13.55	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
Y8	0.23	40.28		113.25	7.24		11.29	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
Y9	0.13	31.47		77.20	8.93		14.65	15.00 cm	195.00			195.0 cm ²		195.0 cm ²
Y10	0.13	126.46		150.91	20.81		23.86	15.00 cm	195.00			270.5 cm ²		310.2 cm ²
Y11	0.13	152.53		167.40	24.07		25.92	15.00 cm	195.00			312.9 cm ²		337.0 cm ²
Y12	0.13	155.75		160.21	24.47		25.03	15.00 cm	195.00			318.1 cm ²		325.3 cm ²
Y13	0.13	128.88		73.62	21.11		14.20	15.00 cm	195.00			274.4 cm ²		195.0 cm ²

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 44: Dimensiones finales de columnas de confinamiento

MURO	t	b		
		Extr.1	Int.	Extr.2
Y1	13.00 cm	15.00 cm		20.00 cm
Y2	13.00 cm	25.00 cm		25.00 cm
Y3	13.00 cm	25.00 cm		30.00 cm
Y4	13.00 cm	25.00 cm		30.00 cm
Y5	13.00 cm	25.00 cm		15.00 cm
Y6	23.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y7	23.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y8	23.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y9	13.00 cm	15.00 cm		15.00 cm
Y10	13.00 cm	25.00 cm		25.00 cm
Y11	13.00 cm	25.00 cm		30.00 cm
Y12	13.00 cm	25.00 cm		30.00 cm
Y13	13.00 cm	25.00 cm		15.00 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

- Determinación de los estribos de confinamiento:

Acero a usar en los estribos: $\emptyset = 1/4"$

$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$

Estribo en 2 ramas: $A_v = 0.64 \text{ cm}^2$

En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o $1.5*d$, deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos:

$$S_1 = \frac{A_v * f_y}{0.3 * t_n * f'c * (A_c/A_n - 1)}$$

$$S_2 = \frac{A_v * f_y}{0.12 * t_n * f'c} ; \quad S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} ; \quad S_4 = 10 \text{ cm}$$

Tabla 45: Determinación de estribos dirección x-x

COLUMNA EXTREMA N° 01										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
Y1	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y2	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y3	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y4	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y5	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y7	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y8	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y9	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ; 8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y10	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y11	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y12	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y13	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ; 7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm

COLUMNA EXTREMA N° 02										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
Y1	13	20	9.14	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y2	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y3	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y4	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y5	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y6	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y7	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y8	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y9	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm
Y10	13	25	10.34	26.67	6.25	10.00	6.00 cm	45.00 cm	7	1 @ 5.00 cm ;7 @ 6.00 cm ; rto @ 25 cm
Y11	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y12	13	30	11.23	26.67	7.50	10.00	7.00 cm	45.00 cm	6	1 @ 5.00 cm ;6 @ 7.00 cm ; rto @ 25 cm
Y13	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00 cm ;8 @ 5.00 cm ; rto @ 25 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

DISEÑO DE VIGAS SOLERAS CORRESPONDIENTES AL SEGUNDO NIVEL:

$$T_s = V_u * \frac{L_m}{2L} ; \quad A_s = \frac{T_s}{\phi * f_y} \geq \frac{0.1 f'_c * A_{cs}}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4\phi 8\text{mm})$$

Tabla 46: Diseño de vigas soleras segundo nivel

DIRECCION X-X: 2 ^{do} nivel									$\phi = 1/2''$ $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$	
MURO	Vu	L	Lm	T _s	DIMENSIONES		$\phi = 0.9$	As.min	As. Adopt.	# barras
					b	h	As			
X1	18.71 tn	1.70m	1.70m	9.35 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.47 cm ²	2.30 cm ²	2.47 cm ²	4
X2	32.55 tn	2.93m	2.93m	16.28 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	4.31 cm ²	2.30 cm ²	4.31 cm ²	4
X3	32.01 tn	2.93m	2.93m	16.01 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	4.23 cm ²	2.30 cm ²	4.23 cm ²	4
X4	29.11 tn	2.93m	2.93m	14.55 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.85 cm ²	2.30 cm ²	3.85 cm ²	4

X5	15.20 tn	2.93m	2.93m	7.60 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.01 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4	
X6	36.11 tn	4.18m	2.09m	9.03 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.39 cm ²	2.30 cm ²	2.39 cm ²	4	
X7	30.03 tn	6.00m	3.00m	7.51 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.99 cm ²	1.30 cm ²	1.99 cm ²	4	
<u>DIRECCION Y-Y: 2^{do} nivel</u>											
							$\phi = 3/8''$				
							As = 0.71 cm ²				
MURO	Vu	L	Lm	T _s	DIMENSIONES		$\phi = 0.9$	As.min	As. Adopt.	# barras	
					b	h	As				
Y1	1.55 tn	1.23m	1.23m	0.78 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	0.21 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	
Y2	17.87 tn	4.70m	2.35m	4.47 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.18 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	
Y3	27.01 tn	5.30m	2.75m	7.01 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.85 cm ²	1.30 cm ²	1.85 cm ²	4	
Y4	29.42 tn	5.65m	2.90m	7.55 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	2.00 cm ²	1.30 cm ²	2.00 cm ²	4	
Y5	16.80 tn	4.05m	2.03m	4.20 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.11 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	
Y6	5.13 tn	3.60m	2.37m	1.69 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	0.45 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4	
Y7	8.07 tn	2.70m	2.70m	4.04 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	1.07 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4	
Y8	2.05 tn	2.40m	2.40m	1.03 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	0.27 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4	
Y9	1.39 tn	1.23m	1.23m	0.69 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	0.18 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	
Y10	17.74 tn	4.70m	2.35m	4.44 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.17 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	
Y11	26.22 tn	5.30m	2.75m	6.80 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.80 cm ²	1.30 cm ²	1.80 cm ²	4	
Y12	28.71 tn	5.65m	2.90m	7.37 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.95 cm ²	1.30 cm ²	1.95 cm ²	4	
Y13	16.25 tn	4.05m	2.03m	4.06 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.07 cm ²	1.30 cm ²	1.30 cm ²	4	

FUENTE: Elaborado por el investigador

8.2. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO DEL TERCER NIVEL:

Las columnas internas podrán tener refuerzo mínimo. Las columnas extremas de los pisos superiores se diseñaran con las siguientes condiciones:

$$F = \frac{M_u}{L} \quad ; \quad T = F - P_c \quad ; \quad C = F + P_c$$

$$A_s = \frac{T}{\phi * f_y} \geq \frac{0.1 * f'_c * A_c}{f_y} \quad \dots (\text{mínimo: } 4 \phi 8\text{mm})$$



DISEÑO DE COLUMNAS DE CONFINAMIENTO:

Tabla 47. Diseño de columnas de confinamiento tercer nivel dirección x-x

MURO	V _{ml}	P _m	Mu (tn-m)	L	h	Nc	L				Pc (tn)			M (tn-m)	F
							l ₁	l ₂	0.5L	Lm	Ext-1	Int	Ext-2		
X1		9.21 tn	22.28	1.70		2				1.70 m	4.6072		4.6072		13.11 tn
X2		18.12 tn	27.87	2.93		2				2.93 m	9.0617		9.0617		9.53 tn
X3		14.64 tn	43.85	2.93		2				2.93 m	7.3205		7.3205		14.99 tn
X4		15.71 tn	26.80	2.93		2				2.93 m	7.8567		7.8567		9.16 tn
X5		18.98 tn	16.58	2.93		2				2.93 m	9.48975		9.48975		5.67 tn
X6		22.00 tn	54.89	4.18		2				4.18 m	10.99895		10.99895		13.13 tn
X7		13.20 tn	58.72	6.00		3	3.00	3.00	3.00	3.00 m	3.300975		3.300975		9.79 tn

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 48: Determinación del refuerzo vertical dirección y-y

MURO	V _c (tn)		T (tn)			C (tn)			Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	
	Extr.	Int.	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.						
X1			8.500		8.500	17.715		17.715			2.38 cm ²		2.38 cm ²	
X2			0.467		0.467	18.591		18.591			0.13 cm ²		0.13 cm ²	
X3			7.671		7.671	22.312		22.312			2.15 cm ²		2.15 cm ²	
X4			1.307		1.307	17.020		17.020			0.37 cm ²		0.37 cm ²	
X5			-3.822		-3.822	15.158		15.158			-1.07 cm ²		-1.07 cm ²	
X6			2.133		2.133	24.130		24.130			0.60 cm ²		0.60 cm ²	
X7			6.486		6.486	13.088		13.088			1.82 cm ²		1.82 cm ²	
MURO	$A_s = A_{sf} + A_{st}$			$A_{smin} \geq \frac{0.1 * f'c * A_c}{f_y}$			ACERO FINAL EN COLUMNAS			Ø = 3/8"		Ø = 1/2"		
	Extr1.	Int.	Extr2.	Extr1.	Int.	Extr2.	extr1.	int.	extr2.	As= 0.71 cm ²		As= 1.27 cm ²		
										# BARRAS		# BARRAS		
X1	2.38 cm ²		2.38 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	2.38 cm ²		2.38 cm ²	4		4	2	2
X2	0.13 cm ²		0.13 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	4		4	2	2
X3	2.15 cm ²		2.15 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	2.15 cm ²		2.15 cm ²	4		4	2	2
X4	0.37 cm ²		0.37 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	4		4	2	2
X5	0.00 cm ²		0.00 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	1.73 cm ²		1.73 cm ²	4		4	2	2
X6	0.60 cm ²		0.60 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	2.30 cm ²		2.30 cm ²	4		4	2	2
X7	1.82 cm ²		1.82 cm ²	0.98 cm ²	0.00 cm ²	0.98 cm ²	1.82 cm ²	0.00 cm ²	1.82 cm ²	4		4	2	0

FUENTE: Elaborado por el investigador

Tabla 49: Diseño por compresión dirección y-y

	$\delta = 1$	$\delta = 0.80$	$\phi = 0.70$							$\phi = 0.85$				
MURO	t (m)	A_n (por compresión)			b_n (cm)			b (min)	(cm ²)	A_{cf}		ÁREA FINAL DE COLUMNAS		
		Extr1.	Int.	Extr2.	Extr.1	Int.	Extr.2			Extr.	Int.	Extr.1	Int.	A.EXT2.
X1	0.23	88.13		109.57	9.90		11.09	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
X2	0.23	182.26		182.26	15.13		15.13	15.00 cm	345.00			347.9 cm ²		347.9 cm ²
X3	0.23	130.16		162.16	12.23		14.01	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
X4	0.23	127.97		159.87	12.11		13.88	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
X5	0.23	151.64		151.64	13.42		13.42	15.00 cm	345.00			345.0 cm ²		345.0 cm ²
X6	0.23	224.43		224.43	17.47		17.47	15.00 cm	345.00			401.8 cm ²		401.8 cm ²
X7	0.13	63.81		63.81	12.98		12.98	15.00 cm	195.00			195.0 cm ²	195.0 cm ²	195.0 cm ²

- Determinación de los estribos de confinamiento:

$$\phi = 1/4'' \quad A_s = 0.32 \text{ cm}^2 \quad \text{Estribo en 2 ramas:} \quad A_v = 0.64 \text{ cm}^2$$

En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1.5*d, deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos:

$$S_1 = \frac{A_v * f_y}{0.3 * t_n * f'_c * (A_c/A_n - 1)} \quad ; \quad S_2 = \frac{A_v * f_y}{0.12 * t_n * f'_c} \quad ; \quad S_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad ; \quad S_4 = 10 \text{ cm}$$

Tabla 50: Determinación de los estribos de confinamiento

COLUMNA EXTREMA N° 01										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X2	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X3	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X4	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X5	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X6	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X7	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm

COLUMNA EXTREMA N° 02										
MURO	t (cm)	b (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	S ₃ (cm)	S ₄ (cm)	S _{adoptado}	45 cm ó 1.5*d	N° estribos	DISTRIBUCION
X1	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X2	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X3	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X4	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X5	23	15	9.31	21.33	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X6	23	20	8.08	14.22	5.75	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm
X7	13	15	7.42	26.67	5.00	10.00	5.00 cm	45.00 cm	8	1 @ 5.00cm ; 8 @ 5.0cm ; rto @ 25 cm

FUENTE: Elaborado por el investigador

DISEÑO DE VIGAS SOLERAS CORRESPONDIENTES AL TERCER NIVEL:

$$T_s = V_u + \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi \cdot f_y} \geq \frac{0.1f'_c + A_{es}}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4\phi \text{ 8mm})$$

Tabla 51: Diseño de vigas soleras

DIRECCION X-X: 3^{er} nivel										
MURO	V _u	L	L _m	T _s	DIMENSIONES		Ø = 0.9	As.min	As. Adopt.	# barras
					b	h	As			
X1	17.33 tn	1.70m	1.70m	8.66 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.29 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4
X2	23.54 tn	2.93m	2.93m	11.77 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	3.11 cm ²	2.30 cm ²	3.11 cm ²	4
X3	30.27 tn	2.93m	2.93m	15.14 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	4.00 cm ²	2.30 cm ²	4.00 cm ²	4
X4	18.95 tn	2.93m	2.93m	9.47 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	2.51 cm ²	2.30 cm ²	2.51 cm ²	4
X5	10.81 tn	2.93m	2.93m	5.41 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	1.43 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4
X6	29.34 tn	4.18m	2.09m	7.33 tn.m	23.00 cm	20.00 cm	1.94 cm ²	2.30 cm ²	2.30 cm ²	4
X7	24.04 tn	6.00m	3.00m	6.01 tn.m	13.00 cm	20.00 cm	1.59 cm ²	1.30 cm ²	1.59 cm ²	4

FUENTE: Elaborado por el investigador

9). DISEÑO DE LOS MUROS NO PORTANTES:

Ancho de alfeizar	:	L =	1.500 m
Altura de alfeizar	:	H =	0.900 m
Espesor bruto + tarrajeo	:	e =	0.150 m
Factor de zona	:	Z =	0.45
Factor de uso	:	U =	1
Peso del muro tarrajado	:	γ_{alb} =	270 kg/m ²

Tablas según las normas E.030 y E.070:

- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rigidamente al piso.	1,5

29.8. El esfuerzo admisible en tracción por flexión (f_t) de la albañilería se supondrá igual a:

$f_t = 0,15$ MPa (1,50 kg/cm²) para albañilería simple
 $f_t = 0,30$ MPa (3,00 kg/cm²) para albañilería armada rellena de concreto líquido.

29.9. Los arriostres podrán estar compuestos por la cimentación, las columnas de confinamiento, las losas rígidas de techo (para el caso de muros portantes), las vigas soleras (para el caso de cercos, tabiques y parapetos) y los muros transversales.

29.10 Para el análisis y diseño de los elementos de arriostres se emplearán métodos racionales y la armadura que se obtenga por este concepto, no se sumará al refuerzo evaluado ante acciones sísmicas coplanares, sino que se adoptará el mayor valor respectivo.

CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Menor dimensión								
b/a =	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∞
m =	0,0479	0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Longitud del borde libre								
b/a =	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0
m =	0,080	0,074	0,067	0,059	0,106	0,112	0,128	0,132
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES								
a = Altura del muro								
m =	0,125							
CASO 4. MURO EN VOLADIZO								
a = Altura del muro								
m =	0,5							

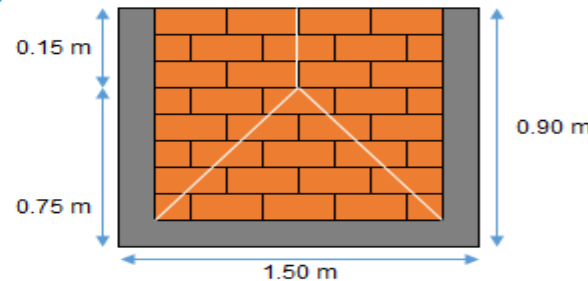
Coeficiente "C₁": C₁ = 2.0 (tabiques dentro de una edificación)

Coeficiente "m": (caso 2: muro con tres bordes arriostrados)

a = 0.90 m (menor dimensión)
 b = 1.50 m (otra dimensión)

b/a	m
1.5	0.128
1.6667	0.1293
2	0.132

m = 0.1293



Carga sísmica uniforme: $w = 0.8 * Z * U * C_1 * \gamma_e = 194.400$ kg/m²

Momento sísmico: $M_s = m * w * a^2 = 20.37 \text{ kg-m/m}$

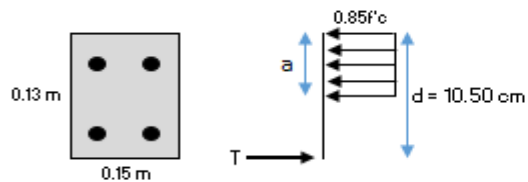
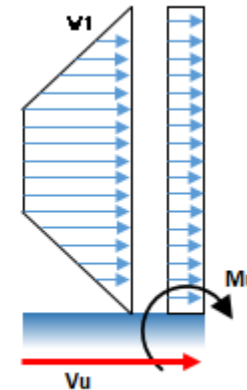
Esfuerzo de tracción actuante:

$$f'_t = \frac{6 * M_s}{t^2} = 0.7230 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ft} < 1.5 \text{ kg/cm}^2: \text{OK}$$

DISEÑO DE ARRIOSTRES: NORMA E.060

Wu1 = 364.500 kg/m *(carga proveniente de la albañilería)*
 Wu2 = 316.800 kg/m *(carga proveniente de la columna de arrioste)*

Mu = 241.7546 kg-m
 Vu = 476.48250 kg



Diámetro asumido: $\phi = 3/8''$
 $A_s = 0.71 \text{ cm}^2$

Columneta: h = 15.0 cm t = 13.0 cm

Acero a usar: Arriba : 2 ϕ 3/8" = 1.42 cm²
 Abajo : 2 ϕ 3/8" = 1.42 cm²

$T = A_s * f_y = 5964.00 \text{ kg}$
 $C = 0.85 * f'_c * b * a = T$ despejando: a = 2.227 cm

$M_{ur} = T * (d - a/2) = 503.818 \text{ kg-m}$ *(momento resistente)* ... **Mr > Mu: OK**
 $V_c = \phi * 0.53 * \sqrt{f'_c} * b * d = 1028.22 \text{ kg}$ *(resistencia al corte)* ... **Vc > Vu: OK**

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

1). DATOS PARA EL DISEÑO:

Resistencia del concreto	:	$f_c =$	210 kg/cm ²
Fluencia del acero	:	$f_y =$	4200 kg/cm ²
Recubrimiento	:	$rec =$	3.00 cm
Factor de reducción por flexión	:	$\phi_f =$	0.90 (flexión)
Factor de reducción por corte	:	$\phi_c =$	0.85 (corte)
Peso del concreto simple	:	$\gamma_{c.s} =$	2300 kg/m ³

2). PREDIMENSIONAMIENTO:

TABLA 9.1
PERALTES O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PREENFORZADAS O LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULEN LAS DEFLEXIONES

	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

$$L = 3.17 \text{ m} \quad (\text{dirección X-X})$$

$$H = \frac{3.17 \text{ m}}{18.5} = 0.171 \text{ m}$$

Espesor de losa aligerada :

$$h_{\text{llosa}} = 0.20 \text{ m}$$

Peso específico de losa :

$$\gamma_{\text{llosa}} = 300 \text{ kg/m}^2$$

3). METRADO DE CARGAS:

Sobrecarga	=	200 kg/m ²
Peso propio de la losa	=	300 kg/m ²
Peso de acabados + tabiquería	=	96 kg/m ²
Peso de contrapiso (5 cm)	=	115 kg/m ²
Tabiquería repartida	=	75 kg/m ²
		586 kg/m²

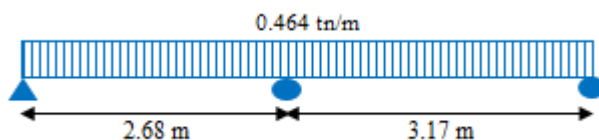
$$\text{Carga muerta} = 0.586 \text{ tn/m}^2 \quad \text{CM} = 0.23440 \quad \text{CM} = 0.2884$$

$$\text{Carga viva} = 0.200 \text{ tn/m}^2 \quad \text{CV} = 0.08000 \quad \text{CV} = 0.136$$

$$\text{Carga última total:} \quad W_u = 1.4 * CM + 1.7 * CV$$

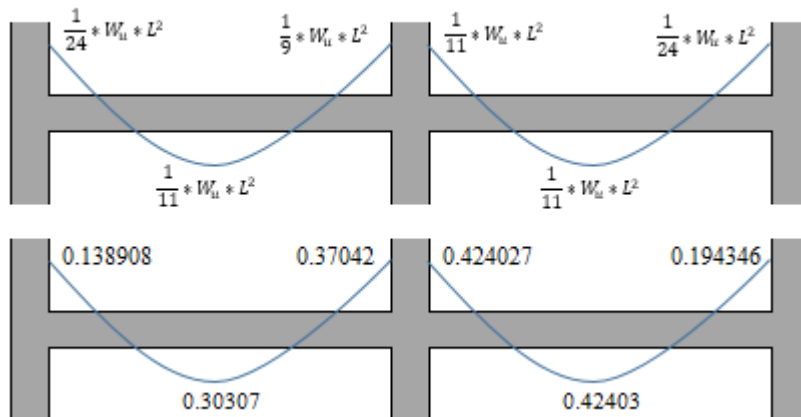
$$W_u = 1.16 \text{ tn/m}^2$$

Carga última para cada vigueta:



4). MOMENTOS DE DISEÑO:

Momentos obtenidos con el Métodos de los Coeficientes (Norma E.060).



Momentos negativos:

$$\begin{aligned} M^{(-)} &= 0.1389 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.3704 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.4240 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.1943 \text{ tn-m} \end{aligned}$$

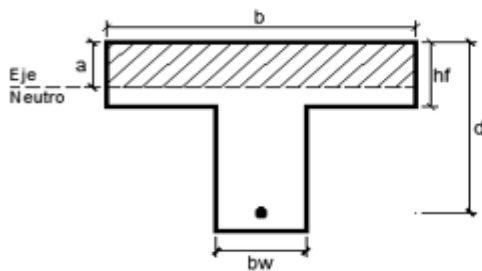
Momentos positivos:

$$\begin{aligned} M^{(+)} &= 0.3031 \text{ tn-m} \\ M^{(+)} &= 0.4240 \text{ tn-m} \end{aligned}$$

Determinamos si se diseña como viga "T" o sección rectangular:

$$M_u^{(+)} = 0.4240 \text{ tn-m}$$

Verificación, idealizando la losa como una viga "T":



Datos de la vigueta:

$$\begin{aligned} b &= 40.00 \text{ cm} \\ b_w &= 10.00 \text{ cm} \\ d &= 17.00 \text{ cm} \\ h_f &= 5.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Suponemos que " $a \leq h_f$ "

Adoptamos un valor de "a", igual: $a = \frac{d}{5}$; $a = 3.40 \text{ cm}$

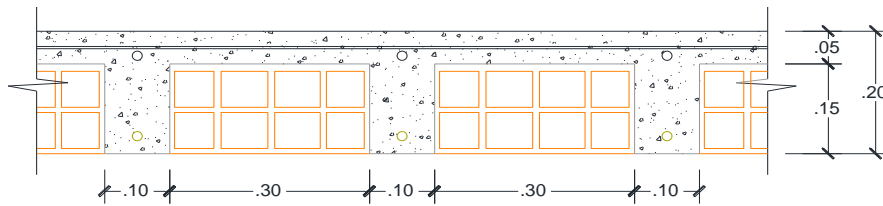
$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

ITERACIÓN	a	A _s
N°1	3.4000 cm	0.733 cm ²
N°2	0.4313 cm	0.668 cm ²
N°3	0.3931 cm	0.668 cm ²
N°4	0.3927 cm	0.668 cm ²
N°5	0.3927 cm	0.668 cm ²

$$a = 0.39 \text{ cm} < hf = 5.00 \text{ cm}$$

Diseñar como sección rectangular

4). DISEÑO POR FLEXIÓN:



Cálculo de acero mínimo:

$$\rho_1 = \frac{14}{f_y} \quad ; \quad \rho_2 = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$$

$$\rho_1 = 0.00333 \quad ; \quad \rho_2 = 0.00276 \quad \rho_{min} = 0.00333$$

Área de acero mínimo:

$$A_{s_{min}} = \rho_{min} * b_w * d$$

$A_{s_{min}}$	0.5667
=	cm ²

Usar: $1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2$

Cálculo del acero de refuerzo:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * b_w * f'c}$$

Acero de refuerzo para momentos negativos:

$Mu^{(-)} = 0.139 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.2402
0.5651	0.2198
0.5172	0.2195
0.5165	0.2195
0.5165	0.2195

$Mu^{(-)} = 0.370 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.6405
1.5070	0.6032
1.4192	0.6015
1.4154	0.6015
1.4152	0.6015

$Mu^{(-)} = 0.424 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.7332
1.7251	0.6951
1.6356	0.6932
1.6311	0.6931
1.6309	0.6931

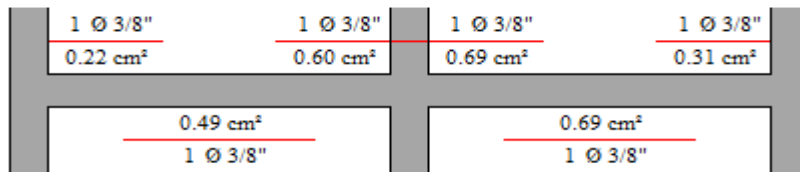
$Mu^{(-)} = 0.194 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.3360
0.7907	0.3096
0.7286	0.3091
0.7272	0.3090
0.7272	0.3090

Acero de refuerzo para momentos positivos:

$Mu^{(+)} = 0.303 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.5240
1.2330	0.4894
1.1515	0.4882
1.1486	0.4881
1.1485	0.4881

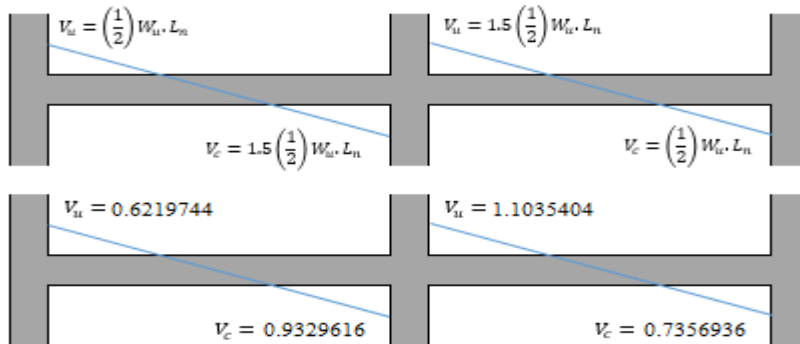
$Mu^{(+)} = 0.424 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.7332
1.7251	0.6951
1.6356	0.6932
1.6311	0.6931
1.6309	0.6931

Áreas de acero calculadas y distribución:



5). DISEÑO POR CORTE:

Cortantes calculadas con el método de los coeficientes (Norma E.060).



Cortantes últimas:

Tramo 1-1:	$V_u =$	0.621974 tn
Tramo 1-2:	$V_u =$	1.103540 tn
Tramo 2-3:	$V_u =$	0.932962 tn
Tramo 3-3:	$V_u =$	0.735694 tn

Fuerza cortante que absorbe el concreto:

$$\phi V_c = \phi * 0.53 * \sqrt{f'c} * b_w * d = 1.10982 \text{ tn}$$

Se debe cumplir que:

$$V_u \leq \phi V_c$$

TRAMO	ϕV_c	V_u	VERIFICACIÓN
1-1	1.10982 tn	0.62197 tn	No ensanchar viguetas
1-2	1.10982 tn	1.10354 tn	No ensanchar viguetas
2-3	1.10982 tn	0.93296 tn	No ensanchar viguetas
3-3	1.10982 tn	0.73569 tn	No ensanchar viguetas

6). ACERO POR TEMPERATURA:

$$A_{s_{temp}} = 0.0018 * b * h_{losa} = 0.90 \text{ cm}^2$$

$\phi = 1/4''$
$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$

Separación: $S = 35.1880 \text{ cm}$

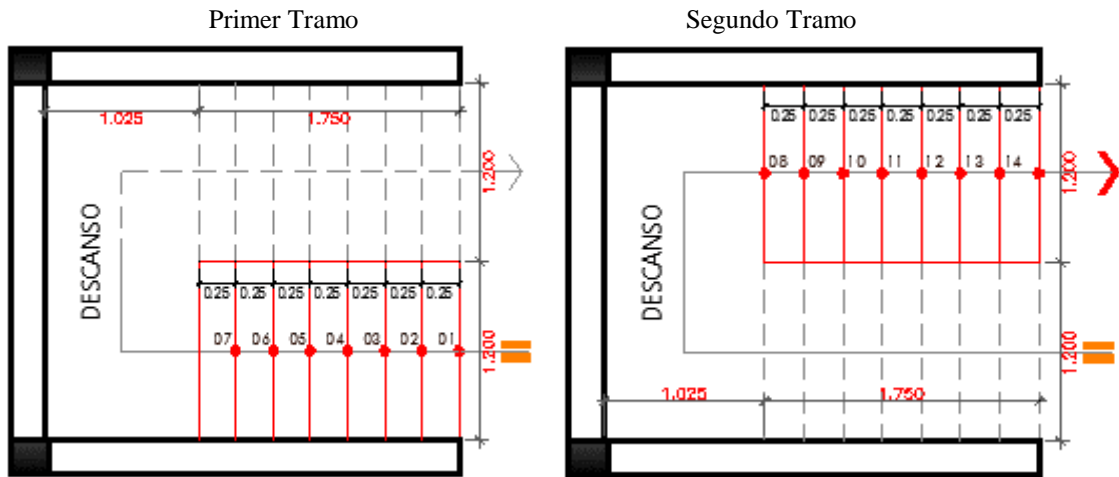
Usar: $\phi 1/4'' @ 25 \text{ cm}$

DISEÑO DE ESCALERA

1). DATOS PARA EL DISEÑO:

Resistencia del concreto	:	$f_c =$	210 kg/cm ²
Fluencia del acero	:	$f_y =$	4200 kg/cm ²
Recubrimiento	:	$rec =$	2.50 cm
Factor de reducción por flexión	:	$\phi_f =$	0.90 (flexión)
Factor de reducción por corte	:	$\phi_c =$	0.85 (corte)
Peso del concreto armado	:	$\gamma_{C.A} =$	2400 kg/m ³
Sobrecarga en escalera (E.020)	:	$S/c :$	200 kg/m ²

2). ESQUEMA EN PLANTA DE LA ESCALERA:



Ancho de la escalera	:	$A =$	1.200 m
Longitud de descanso	:	$L_D =$	1.025 m
Longitud total del tramo	:	$L_n =$	2.775 m
Longitud de contrapaso	:	$CP =$	0.175 m
Longitud de paso	:	$P =$	0.250 m

3). DIMENSIONAMIENTO DEL ESPESOR DE LA ESCALERA:

$$t = \frac{L_n}{25} \sim \frac{L_n}{20}$$

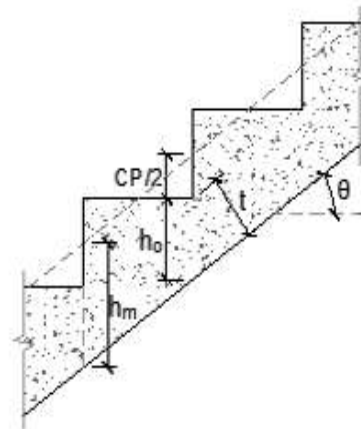
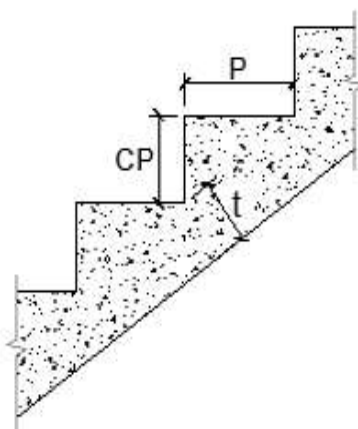
$$h_m = h_0 + \frac{CP}{2}$$

$$h_0 = \frac{t}{\cos(\theta)}$$

$$\cos(\theta) = \frac{P}{\sqrt{P^2 + CP^2}}$$

$$t_1 = 0.139 \text{ m}$$

$$t_2 = 0.111 \text{ m}$$



Usamos un espesor igual a:

$$t = 0.150 \text{ m}$$

4). METRADO DE CARGAS:

Metrado de Cargas para Tramo inclinado:

$$\cos(\theta) = \frac{P}{\sqrt{P^2 + CP^2}} = 0.8192319 \quad h_0 = \frac{t}{\cos(\theta)} = \frac{18.31}{0.8192319} = 22.35 \text{ cm} \quad h_m = h_0 + \frac{CP}{2} = 22.35 + \frac{27.06}{2} = 35.88 \text{ cm}$$

- Peso propio	=	1.4 x 2.40 x 0.2706 x 1.00	=	0.909 tn/m
- Peso de acabados	=	1.4 x 0.10 x 1.00	=	0.140 tn/m
- Peso de sobrecarga	=	1.7 x 0.50 x 1.00	=	0.850 tn/m
				1.899 tn/m

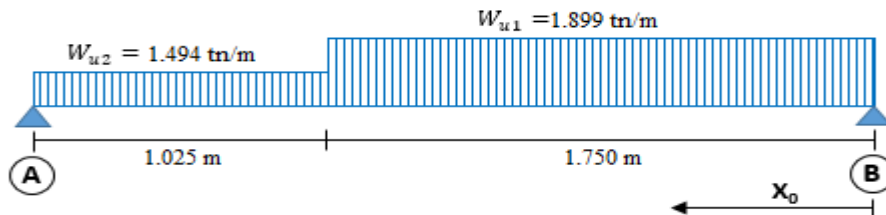
$$W_{u1} = 1.899 \text{ tn/m}$$

Metrado de Cargas para Descanso:

- Peso propio	=	1.4 x 2.40 x 0.15 x 1.00	=	0.504 tn/m
- Peso de acabados	=	1.4 x 0.10 x 1.00	=	0.140 tn/m
- Peso de sobrecarga	=	1.7 x 0.50 x 1.00	=	0.850 tn/m
				1.494 tn/m

$$W_{u2} = 1.494 \text{ tn/m}$$

Distribución de cargas en la escalera:



5). CALCULO DE LOS MOMENTOS DE DISEÑO:

Calculando la reacción en A: $\sum M_A = 0$

$$R_B \left[1.025 + 1.75 \right] = 1.494 \left[\frac{1.025^2}{2} \right] + 1.899 \times 1.750 \left[\frac{1.750}{2} + 1.025 \right]$$

$$R_B = 2.55845 \text{ tn} \quad R_A = 2.29652 \text{ tn}$$

Calculamos la distancia "X₀", donde la cortante es igual a 0.

$$V_X = R_B - W_{u1} \cdot X_0$$

$$X_0 = 1.347111 \text{ m}$$

Calculamos el momento último máximo:

$$Mu_{max} = R_B \cdot X_0 - W_{u1} \cdot \frac{X_0^2}{2}$$

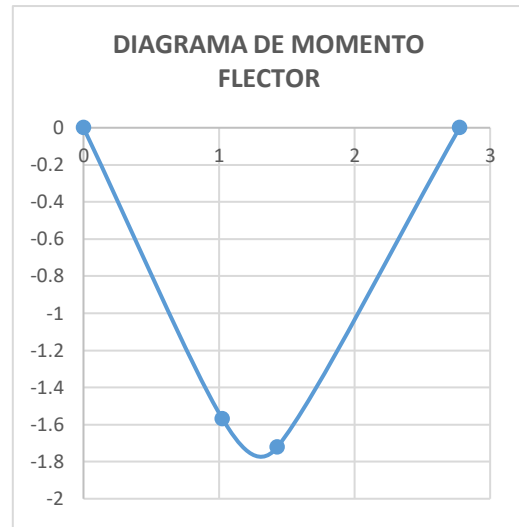
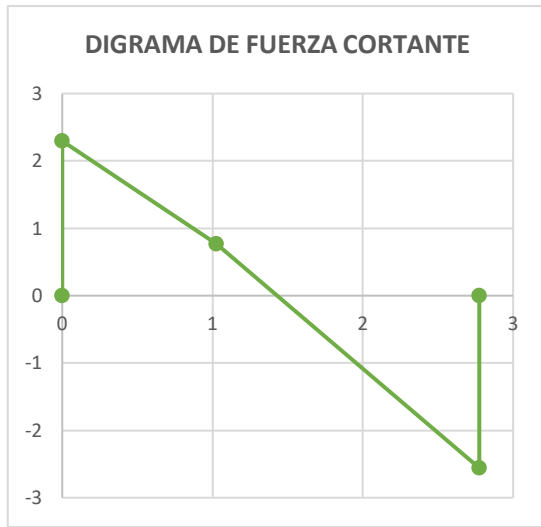
$$Mu_{max} = 1.7233 \text{ tn-m}$$

Calculamos los momentos de diseño:

$\alpha = 1.0$ (muros de albañilería)

- Momento positivo: $M_{diseño}^{(+)} = \alpha * Mu_{max}$ $M_{diseño}^{(+)} = 1.7233 \text{ tn-m}$

- Momento negativo: $M_{diseño}^{(-)} = \frac{1}{3} * M_{diseño}^{(+)}$ $M_{diseño}^{(-)} = 0.5744 \text{ tn-m}$



6. CALCULO DEL ACERO REFUERZO:

$\emptyset = 3/8"$

$A_s = 0.71 \text{ cm}^2$

Refuerzo para momentos positivos y negativos:

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * b * f'_c} \quad A_s = \frac{M_u}{\emptyset * f_y * (d - a/2)}$$

Peralte efectivo: $d = 12.52 \text{ cm}$

ACERO POSITIVO	
$M_u^{(+)} =$	1.723 tn-m
a (cm)	A_s (cm ²)
2.50475	4.044652
0.95168	3.783959
0.89034	3.774351
0.88808	3.773998
0.88800	3.773985
0.88800	3.773984
0.88800	3.773984

ACERO NEGATIVO	
$M_u^{(-)} =$	0.574 tn-m
a (cm)	A_s (cm ²)
2.50475	1.348217
0.31723	1.228961
0.28917	1.227568
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551

Usando: $\emptyset = 3/8"$

Separación: $S = 0.1881 \text{ m}$

Usando: $\emptyset = 3/8"$

Separación: $S = 0.578 \text{ m}$

Acero mínimo: $A_{s\ min} = 0.0018 * b * t =$

2.7000 cm²

Usando:

$\emptyset = 3/8"$

Separación:

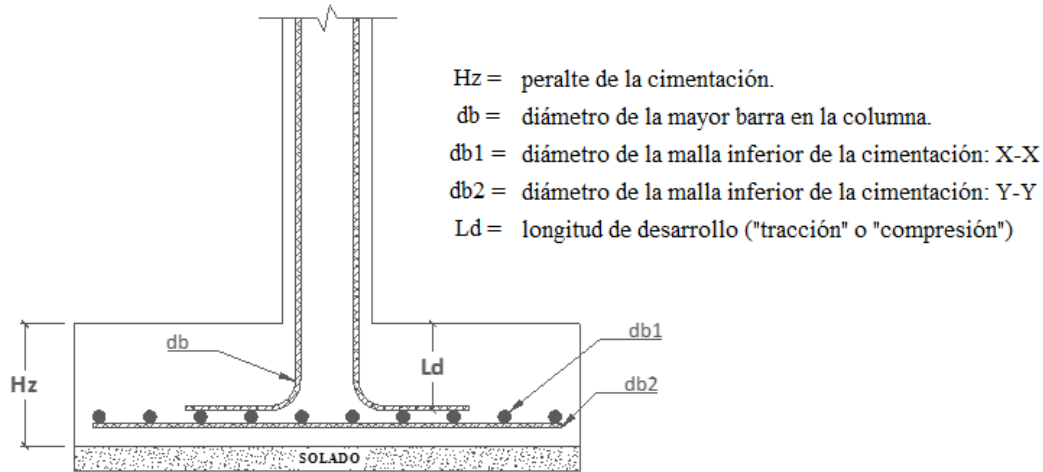
$S = 0.263 \text{ m}$

Usar: $\emptyset 3/8" @ 0.25$

DISEÑO DE CIMENTACIÓN - ALBAÑILERÍA CONFINADA

CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR EL PERALTE DE LA CIMENTACIÓN:

El peralte mínimo de la cimentación de columnas y muros estructurales, está en función de la longitud de desarrollo tanto en "tracción" y "compresión" del acero de estos elementos.



MATERIALES Y PROPIEDADES DE ACERO DE REFUERZO:

Resistencia del concreto	:	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 = 2986.895 \text{ lb/pulg}^2$
Fluencia del acero	:	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 = 59737.906 \text{ lb/pulg}^2$
Diámetros de barra	:	$db = 1/2"$

LONGITUD DE DESARROLLO EN TRACCIÓN:

$$(a). \quad L_{dh} = \left(\frac{f_y * \psi_e * \psi_c * \psi_r}{50 * \lambda * \sqrt{f'_c}} \right) * db$$

$$L_{dh} = 10.93 \text{ pulg} = 27.763 \text{ cm}$$

$$(b). \quad L_{dh} = 8 * db$$

$$L_{dh} = 4.00 \text{ pulg} = 10.160 \text{ cm}$$

$$(c). \quad L_{dh} = 6.00 \text{ pulg} = 15.240 \text{ cm}$$

Tabla ACI 318-14/25.4.3.2

$\lambda =$	1
$\psi_e =$	1
$\psi_c =$	1
$\psi_r =$	1

LONGITUD DE DESARROLLO EN COMPRESIÓN:

$$(a). \quad L_{dc} = \left(\frac{f_y * \psi_r}{50 * \lambda * \sqrt{f'_c}} \right) * db$$

$$L_{dc} = 10.93 \text{ pulg} = 27.763 \text{ cm}$$

$$(b). \quad L_{dc} = 0.0003 * f_y * \psi_r * db$$

$$L_{dc} = 8.96 \text{ pulg} = 22.760 \text{ cm}$$

$$(c). \quad L_{dc} = 8.00 \text{ pulg} = 20.320 \text{ cm}$$

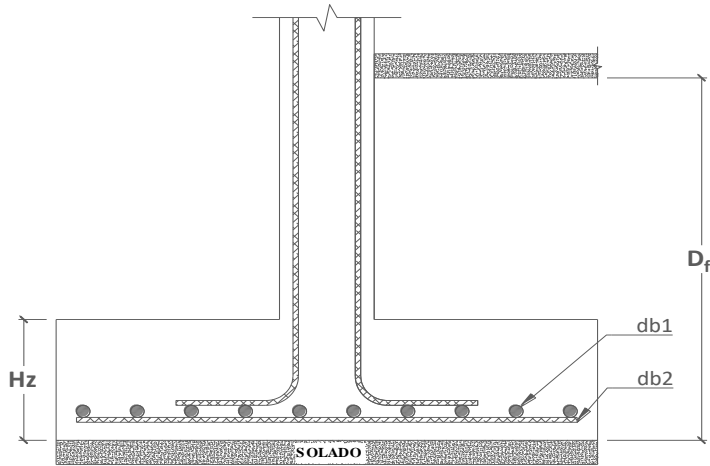
Tabla ACI 318-14/25.4.9.3

$\lambda =$	1
$\psi_r =$	1

Entonces la longitud de desarrollo será el máximo valor de los calculados anteriormente:

$$L_d = 27.763 \text{ cm}$$

CÁLCULO DEL PERALTE MÍNIMO DE LA CIMENTACIÓN:



Recubrimiento	:	rec =	7.50 cm
Diámetros de las barras	:	db1 =	1/2"
		db2 =	1/2"

Peralte mínimo de la cimentación :

$$H_z = L_d + rec + db1 + db2$$

:

$$H_z = 37.803 \text{ cm}$$

Se adopta: $H_z = 0.40 \text{ m}$

CÁLCULO DEL ESFUERZO NETO DEL TERRENO:

Capacidad portante	:	$\sigma_s =$	0.83 kg/cm ²
Peso del suelo	:	$\gamma_s =$	1.343 tn/m ³
Profundidad de desplante	:	$D_f =$	1.50 m
Altura de cimentación	:	$H_z =$	0.40 m
Sobrecarga	:	$S/c =$	0.20 tn/m ²
Espesor de falso piso	:	$e_p =$	0.10 m
Peso del concreto armado	:	$\gamma_{ca} =$	2.40 tn/m ³
Peso del concreto simple	:	$\gamma_{cs} =$	2.30 tn/m ³

Esfuerzo neto: $\sigma_{neto} = \sigma_s - S/c - e_p * \gamma_{cs} - (D_f - H_z) * \gamma_s - H_z * \gamma_{ca}$

$$\sigma_{neto} = 5.433 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_{neto} = 0.543 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL ANCHO MÍNIMO DE LA CIMENTACIÓN PARA MUROS PORTANTES:

El tipo de cimentación para los muros portantes puede ser zapatas continuas, vigas de cimentación o platea; como primera alternativa determinamos un ancho mínimo para la cimentación continua, capaz de soportar las cargas que transmiten los muros portantes.

$$\sigma_{neto} \leq \frac{P_s}{B * L} \quad L = 1.00 \text{ m} \quad B = \text{a determinar.}$$

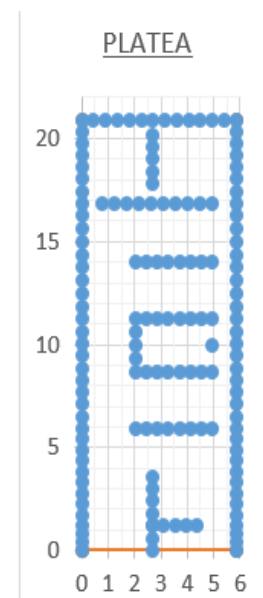
MURO	$P_D + P_L$	L_{muro}	P_s	L	ANCHO "B"
X1	17.675 tn	1.700 m	10.3972 tn/m	1.000 m	1.950 m
X2	38.004 tn	2.925 m	12.9927 tn/m	1.000 m	2.400 m
X3	29.922 tn	2.925 m	10.2297 tn/m	1.000 m	1.900 m
X4	32.368 tn	2.925 m	11.0661 tn/m	1.000 m	2.050 m
X5	41.946 tn	2.925 m	14.3405 tn/m	1.000 m	2.650 m
X6	43.286 tn	4.180 m	10.3556 tn/m	1.000 m	1.950 m
X7	25.389 tn	6.000 m	4.2316 tn/m	1.000 m	0.800 m
Y1	6.311 tn	1.226 m	5.1496 tn/m	1.000 m	0.950 m
Y2	24.052 tn	4.700 m	5.1174 tn/m	1.000 m	0.950 m
Y3	25.149 tn	5.300 m	4.7452 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y4	26.997 tn	5.650 m	4.7782 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y5	19.083 tn	4.050 m	4.7118 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y6	42.846 tn	3.600 m	11.9018 tn/m	1.000 m	2.200 m
Y7	28.712 tn	2.700 m	10.6340 tn/m	1.000 m	2.000 m
Y8	30.630 tn	2.400 m	12.7625 tn/m	1.000 m	2.350 m
Y9	5.887 tn	1.226 m	4.8031 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y10	22.885 tn	4.700 m	4.8691 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y11	24.516 tn	5.300 m	4.6257 tn/m	1.000 m	0.900 m
Y12	25.461 tn	5.650 m	4.5064 tn/m	1.000 m	0.850 m
Y13	18.169 tn	4.050 m	4.4861 tn/m	1.000 m	0.850 m

Como se observa, el ancho "B" mínimo para soportar las cargas axiales es muy elevado, por lo que en algunos muros llega a superponerse. Usar cimentación corrida no es una buena solución técnica para este caso, además se hizo un análisis preliminar usando vigas de cimentación en el programa SAFE, y no se llegó a cumplir con los requisitos mínimos.

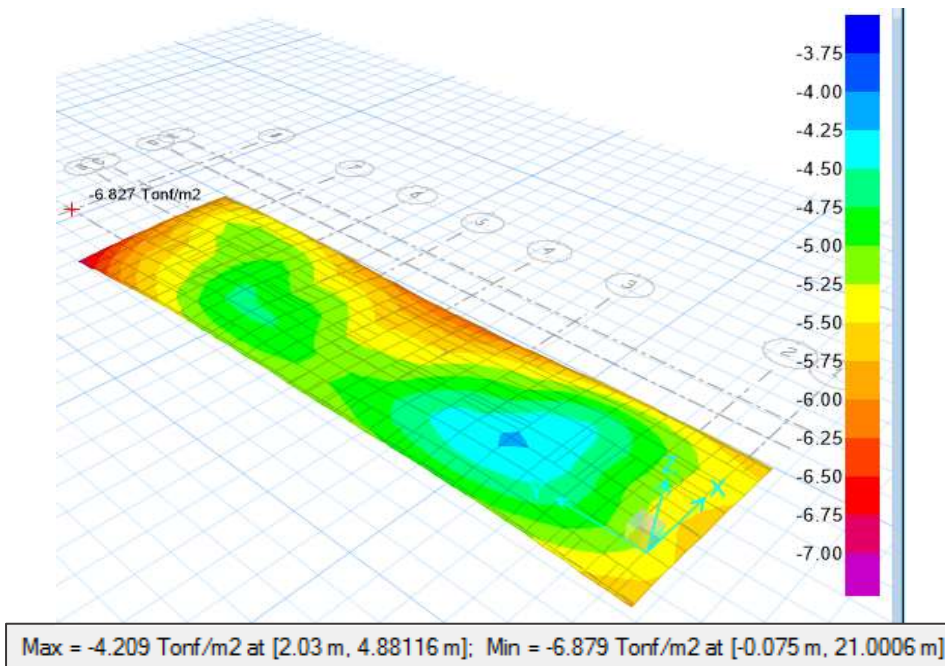
Entonces, el sistema de cimentación para este edificio será una losa o platea de cimentación.

DATOS:

- Peralte de la platea : Hz = 0.40 m
- Coeficiente de balasto : $K_o = 1894 \text{ tn/m}^3$
- Esfuerzo neto máximo : *(sin considerar peso de la cimentación)*
 $\sigma_{neto} = 6.393 \text{ tn/m}^2$



Al realizar el análisis en programa SAFE, se observa que en algunas regiones las fuerzas de reacción son mayores al esfuerzo neto, entonces se debe rigidizar con vigas de cimentación.

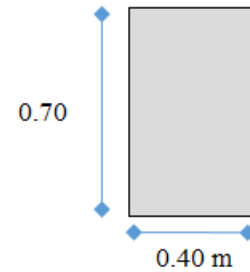


DETERMINAMOS LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VIGA DE CIMENTACIÓN:

$L = 3.83 \text{ m}$ $K_0 = 1894.0000 \text{ tn/m}^3$
 $H = 0.70 \text{ m}$ $E = 2173706.51 \text{ tn/m}^2$
 $B = 0.40 \text{ m}$ $I = 0.01143333 \text{ m}^4$

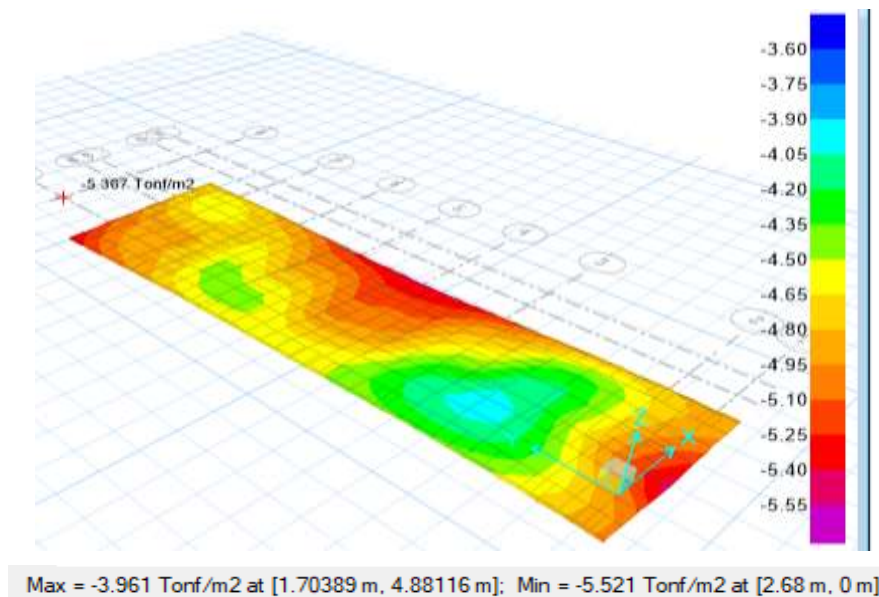
$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{B * K_0}{4 * E * I}} = 0.295461944 \quad L \leq \frac{1.75}{\lambda}$$

$\lambda * L = 1.131619245$ **Ok: sección correcta**



Coefficiente de balasto a asignar a la viga de cimentación:

$K_v = 757.60 \text{ kg/cm}^3$



Como se observa las fuerzas son menores al esfuerzo neto de terreno, por lo tanto, las secciones adoptadas son correctas. Se procede a calcular el acero de refuerzo.

CÁLCULO DEL REFUERZO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN:

Diámetro del estribo: $ds = 3/8"$
 Diámetro longitudinal asumido: $db_L = 5/8"$

Acero mínimo positivo: $d = 60.75 \text{ cm}$

$$A_{s_{min}} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{fy} * b * d = 5.86937 \text{ cm}^2$$

Usar: $3 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" + 0 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2" = 5.9380 \text{ cm}^2$

Momento resistente:

$a = 3.4929 \text{ cm}$

$Mr = 13.245 \text{ tn-m}$

$Mu = 3.4217 \text{ tn-m}$

Ok: usar acero mínimo

Acero mínimo negativo: $d = 60.75 \text{ cm}$

$$A_{s_{min}} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{fy} * b * d = 11.73874 \text{ cm}^2$$

Usar: $5 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" + 2 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2" = 12.4302 \text{ cm}^2$

Momento resistente:

$a = 7.3119 \text{ cm}$

$Mr = 26.828 \text{ tn-m}$

$Mu = 2.7550 \text{ tn-m}$

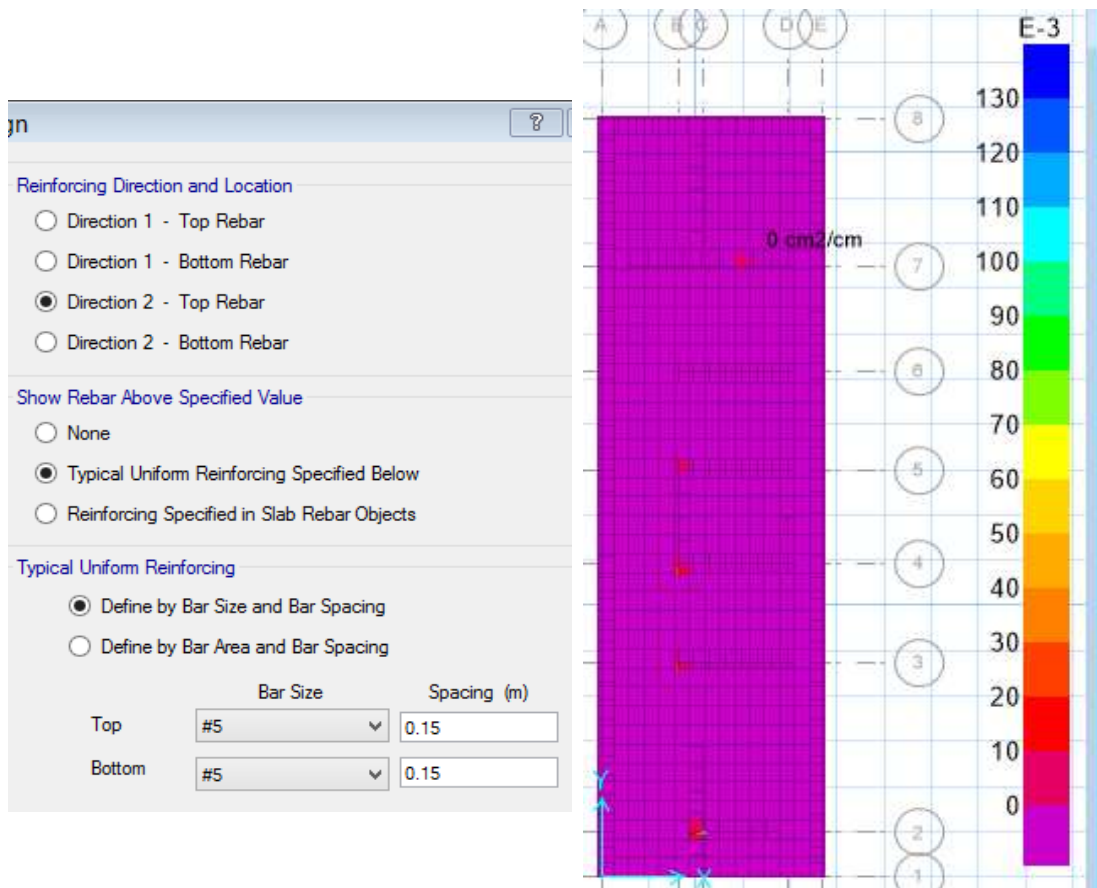
Ok: usar acero mínimo

CÁLCULO DEL REFUERZO EN LA PLATEA DE CIMENTACIÓN:

$$A_{s_{min}} = 0.0018 * 100 * Hz = 12.00 \text{ cm}^2 \quad ; \text{ usando } 1 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" \quad ; \quad S = 16.494 \text{ cm}$$

Acero mínimo a usar: $1 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" @ 0.15$

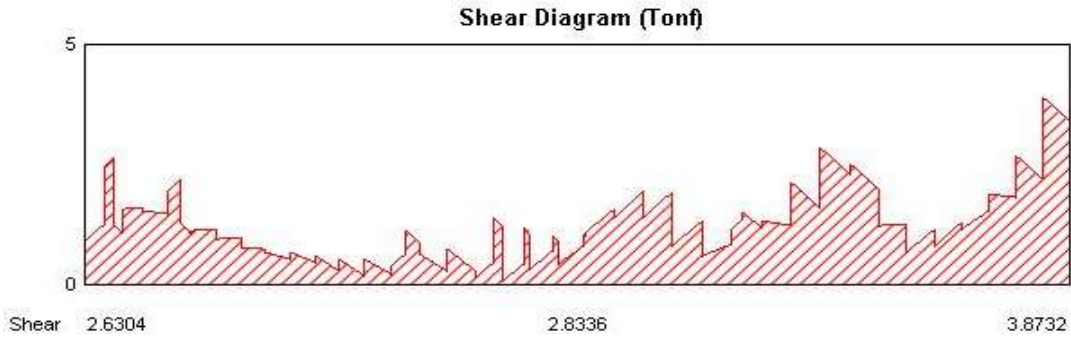
Verificamos con el área calculada por el SAFE, mediante el método de elementos finitos:



DISEÑO POR CORTE:

$\phi = 0.85$

Diagrama de fuerza cortante, obtenido del programa SAFE:



Cortante último	:	$V_u =$	3.8732 tn
Cortante nominal	:	$V_n =$	4.5567 tn
Cortante que absorbe el concreto	:	$V_c = 0.53 * \phi * \sqrt{f'_c} * b * d =$	15.8649 tn No calcular acero mínimo por corte
Cortante que absorbe el acero	:	$V_s =$	-11.3082 tn No necesita refuerzo por corte

Calculo del espaciamiento:

Longitud en la zona de confinamiento: $L = 2 * d =$ 121.5075 cm

Espaciamiento máximo en la zona de confinamiento, según la norma E.060:

$S = d/4$	=	15.1884 cm
$S = 8 * db_{menor}$	=	15.2400 cm
$S = 24 * ds_{estribo}$	=	22.8600 cm
$S = 15.00 \text{ cm}$	=	15.0000 cm

Adoptamos :

S = 15.00 cm

de estribos :

8 estribos

Espaciamiento máximo en la zona central:

$S = d/2 =$ 30.3769 cm

Adoptamos:

S = 30.00 cm

Usamos:

$\phi \text{ 3/8" : 1 @ 0.05m ; 8 @ 0.15m ; rto @ 0.25m}$

METRADOS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

Fecha: Diciembre 2018	<p>RESUMEN DE METRADOS "PARTE ESTRUCTURAL"</p> 	
Proyecto:		<p>Analisis economico comparativo entre sistemas con albañilería confinada y armda en un edificio residencial - Chiclayo.</p>
Ubicación:		<p>San Antonio Mz 18, Lt 12- Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	Total	Unid.
OE.01.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>		
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	126.00	m2
02.02.00	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	126.00	m2
OE.02.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>		
02.01.00	<u>EXCAVACIONES (TERRENO NORMAL)</u>		
02.01.01	EXCAVACION PARA PLATEA CIMENTACION H< 1.50 m (manual)	188.15	m3
02.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA VIGA CIMENTACIÓN (manual)	0.85	m3
02.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. PROPIO (manual)	60.25	m3
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) esp=30%, D=10 km	127.90	m3
OE.03.00	<u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u>		
03.01.00	<u>SUB ZAPATA H = 0.50 mts</u>		
03.01.01	- CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA MEZCLA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30% PIERDA	63.00	m3
04.03.00	<u>SOBRECIMENTOS</u>		
04.03.01	- SOBRECIMIENTO, CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 +20% PG max 4"	8.12	m3
04.03.02	SOBRECIMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	70.36	m2
04.03.03	CONCRETO EN FALSOS PISOS, E= 3", C:A = 1:8, f'c = 100 kg/cm2	123.20	m2
OE.04.00	<u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u>		
04.01.00	<u>PLATEA CIMENTACION H= 0.40 MTS</u>		
04.01.01	- PLATEA CIMENTACION, CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	50.40	m3
04.01.02	PLATEA CIMENTACION , ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	3,159.08	Kg
04.02.00	<u>VIGA DE CIMENTACIÓN</u>		
04.02.01	- VIGA CIMENTACION, CONCETO f'c= 175 kg/cm2	7.68	m3
04.02.02	VIGA CIMENTACION, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	894.46	Kg
04.03.00	<u>COLUMNAS</u>		
04.03.01	- COLUMNAS 1° NIVEL HASTA N+2.85m		3,763.56
04.03.01.01	COLUMNAS 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	4.92	m3
04.03.01.02	COLUMNAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	64.00	m2
04.03.01.03	COLUMNAS 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	1,100.84	Kg

04.03.02	COLUMNAS 2° NIVEL HASTA N+5.70m		
04.03.02.01	COLUMNAS 2° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	4.92	m3
04.03.02.02	COLUMNAS 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	64.00	m2
04.03.02.03	COLUMNAS 2° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	830.55	Kg
04.03.03	COLUMNAS 3 ° NIVEL HASTA N+8.55m		
04.03.03.01	COLUMNAS 3° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	4.92	m3
04.03.03.02	COLUMNAS 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	64.00	m2
04.03.03.03	COLUMNAS 3° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	916.08	Kg
04.03.04	COLUMNAS 4° NIVEL HASTA N+11.40 m		
04.03.04.01	COLUMNAS 4° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	4.92	m3
04.03.04.02	COLUMNAS 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	64.00	m2
04.03.04.03	COLUMNAS 4° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	916.08	Kg
04.04.00	<u>VIGAS CONFINAMIENTO</u>		
04.04.01	VIGAS 1° NIVEL N+ 2.85m		
04.04.01.01	VIGAS 1° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	3.44	m3
04.04.01.02	VIGAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	12.92	m2
04.04.01.03	VIGAS 1° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	675.00	Kg
04.04.02	VIGAS 2° NIVEL N+ 5.70 m		
04.04.02.01	VIGAS 2° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	3.45	m3
04.04.02.02	VIGAS 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	12.92	m2
04.04.02.03	VIGAS 2° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	675.00	Kg
04.04.03	VIGAS 3° NIVEL N+ 8.55 m		
04.04.03.01	VIGAS 3° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	3.45	m3
04.04.03.02	VIGAS 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	12.92	m2
04.04.03.03	VIGAS 3° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	675.00	Kg
04.04.04	VIGAS 4° NIVEL N+ 11.40 m		
04.04.04.01	VIGAS 4° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	3.45	m3
04.04.04.02	VIGAS 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	12.92	m2
04.04.04.03	VIGAS 4° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	675.00	Kg
04.05.00	<u>LOSAS ALIGERADAS, E=0.20 m</u>		
04.05.01	LOSAS ALIGERADAS 1° NIVEL N+2.85m		
04.05.01.01	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	7.46	m3
04.05.01.02	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL , ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	m2
04.05.01.03	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	632.81	Kg
04.05.01.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	und
04.05.02	LOSAS ALIGERADAS 2° NIVEL N+5.70m		
04.05.02.01	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	7.46	m3
04.05.02.02	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL , ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	m2
04.05.02.03	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	632.81	Kg
04.05.02.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	und
04.05.03	LOSAS ALIGERADAS 3° NIVEL N+8.55m		
04.05.03.01	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	7.46	m3
04.05.03.02	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL , ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	m2
04.05.03.03	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	632.81	Kg
04.05.03.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	und
04.05.04	LOSAS ALIGERADAS 4° NIVEL N+11.40m		
04.05.04.01	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL, CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	7.46	m3
04.05.04.02	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL , ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	m2
04.05.04.03	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL, ACERO f _y =4200 kg/cm ² G°60	632.81	Kg
04.05.04.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	und

04.06.00	<u>LOSAS MACIZA H=0.15 m</u>		
04.06.01	LOSAS MACIZA 1° NIVEL N+2.85m		
04.06.01.01	LOSAS MACIZA 1° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.01.02	LOSAS MACIZA 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.01.03	LOSAS MACIZA 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.06.02	LOSAS MACIZA 2° NIVEL N+5.70m		
04.06.02.01	LOSAS MACIZA 2° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.02.02	LOSAS MACIZA 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.02.03	LOSAS MACIZA 2° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.06.03	LOSAS MACIZA 3° NIVEL N+8.55m		
04.06.03.01	LOSAS MACIZA 3° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.03.02	LOSAS MACIZA 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.03.03	LOSAS MACIZA 3° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.06.04	LOSAS MACIZA 4° NIVEL N+11.40m		
04.06.04.01	LOSAS MACIZA 4° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.04.02	LOSAS MACIZA 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.04.03	LOSAS MACIZA 4° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.07.00	<u>ESCALERAS</u>		
04.07.01	ESCALERAS 1° NIVEL, HASTA N+ 2.85m		
04.07.01.01	ESCALERAS 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.92	m3
04.07.01.02	ESCALERAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.01.03	ESCALERAS 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	103.35	Kg
04.07.02	ESCALERAS 2° NIVEL, HASTA N+ 5.70m		
04.07.02.01	ESCALERAS 2° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.02.02	ESCALERAS 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.02.03	ESCALERAS 2° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.07.03	ESCALERAS 3° NIVEL, HASTA N+ 8.55m		
04.07.03.01	ESCALERAS 3° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.03.02	ESCALERAS 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.03.03	ESCALERAS 3° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.07.04	ESCALERAS 4° NIVEL, HASTA N+ 11.40m		
04.07.04.01	ESCALERAS 4° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.04.02	ESCALERAS 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.04.03	ESCALERAS 4° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.08.00	<u>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</u>		
04.08.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, HASTA N+ 2.85m		
04.08.01.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	5.01	m3
04.08.01.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	403.82	kg
04.08.01.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .09x.13x.23m	8,853.07	und
04.08.02	MUROS Y TABIQUES 2° NIVEL, HASTA N+ 5.70m		
04.08.02.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	5.65	m3
04.08.02.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	115.06	m2
04.08.02.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .09x.13x.23m	9,983.25	und
04.08.03	MUROS Y TABIQUES 3° NIVEL, HASTA N+ 8.55m		
04.08.03.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	5.65	m3
04.08.03.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .09x.13x.23m	9,983.25	und
04.08.04	MUROS Y TABIQUES 4° NIVEL, HASTA N+ 11.40m		
04.08.04.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	5.65	m3
04.08.04.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .09x.13x.23m	9,983.25	und

Presupuesto	0102004 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALBAÑILERIA CONFINADA						
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS						
Partida	02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.00	Costo unitario directo por : m2	6.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.84	5.94 5.94
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.94	0.18 0.18
Partida	02.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES						
Rendimiento	km/DIA	500.00	EQ.	500.00	Costo unitario directo por : km	7.64	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0160	14.84	0.24
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	24.75	0.40 0.64
	Materiales						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.2200	4.50	0.99
02130300010001	YESO BOLSA 12 kg		bol		0.0500	2.50	0.13
0231040001	ESTACAS DE MADERA		und		0.0200	4.00	0.08
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.2000	12.90	2.58
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m		und		0.0030	49.90	0.15
0292010001	CORDEL		m		1.0000	3.00	3.00 6.93
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día	1.0000	0.0020	25.00	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.64	0.02 0.07
Partida	03.01 EXCAVACION DE PLATEA CIMENTACION H=1.50						
Rendimiento	m3/DIA	2.50	EQ.	2.50	Costo unitario directo por : m3	304.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.2000	14.84	47.49 47.49
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	47.49	1.42
03011700020005	RETROEXCAVADORA CASE 590 SK		hm	1.0000	3.2000	80.00	256.00 257.42
Partida	03.02 EXCAVACION APARA ZANJAS PARA VIGA CIMENTACION						
Rendimiento	m3/DIA	3.00	EQ.	3.00	Costo unitario directo por : m3	40.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	14.84	39.57 39.57
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	39.57	1.19 1.19
Partida	03.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO						

Rendimiento	m3/DIA	7.00	EQ.	7.00	Costo unitario directo por : m3	20.33		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.1429	14.84	16.96	16.96
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1810	4.00	0.72	0.72
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	16.96	0.51	
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA		día	1.0000	0.1429	15.00	2.14	2.65
Partida	03.04	ELIMINACION DE MATERIAL A BOTADERO						
Rendimiento	m3/DIA	150.00	EQ.	150.00	Costo unitario directo por : m3	10.40		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0533	14.84	0.79	0.79
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.79	0.02	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0533	180.00	9.59	9.61
Partida	04.01	CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30%PIERDA						
Rendimiento	m3/DIA	100.00	EQ.	100.00	Costo unitario directo por : m3	20.10		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61	
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.1200	16.50	1.98	
0101010005	PEON		hh	7.0000	0.5600	14.84	8.31	11.90
	Materiales							
0207030001	HORMIGON		m3		0.0890	0.53	0.05	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0100	4.00	0.04	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3960	19.07	7.55	7.64
	Equipos							
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	7.00	0.56	0.56
Partida	05.01	SOBRECIMIENTO, CONCRETO F'C = 140 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	100.00	EQ.	100.00	Costo unitario directo por : m3	20.16		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61	
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.1200	16.50	1.98	
0101010005	PEON		hh	7.0000	0.5600	14.84	8.31	11.90
	Materiales							
0201030001	GASOLINA		gal		0.0600	1.00	0.06	

0207030001	HORMIGON	m3		0.0890	0.53	0.05
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	4.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960	19.07	7.55
						7.70
	Equipos					
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	7.00	0.56
						0.56
Partida	05.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	28.00	EQ. 28.00	Costo unitario directo por : m2		33.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2857	20.10	5.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.4286	16.50	7.07
						12.81
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2600	2.97	0.77
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	2.97	0.39
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8300	4.00	19.32
						20.48
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.81	0.38
						0.38
Partida	06.01.001	PLATEA CIMENTACION- CONCRETO F' C 175 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	25.00	EQ. 25.00	Costo unitario directo por : m3		201.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	16.50	10.56
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	14.84	37.99
						48.55
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8300	68.56	56.90
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		2.9000	19.75	57.28
						145.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.55	1.46
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.3200	7.00	2.24
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
						6.90
Partida	06.01.002	PLATEA CIMENTACIÓN - ACERO CORRUGADO 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
						1.17
	Materiales					
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	CERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
						2.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04

03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11 0.15
Partida	06.02.001 VIGA CIMENTACION - CONCRETO F´C=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	25.00	EQ. 25.00	Costo unitario directo por : m3		194.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	16.50	10.56
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	14.84	37.99
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8300	68.56	56.90
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		2.9000	19.75	57.28
	145.75					
Partida	06.02.002 VIGA CIMENTACION - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
	Materiales					
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
	0.15					
Partida	06.03.001 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F´C = 210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	10.00	EQ. 10.00	Costo unitario directo por : m3		462.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.10	32.16
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.50	26.40
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	14.84	118.72
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.7300	19.75	192.17
	260.08					
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	177.28	5.32
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.8000	7.50	6.00

03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.8000	7.00	5.60
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00
						24.92
Partida	06.03.002	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	40.00	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m2		39.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4000	16.50	6.60
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.84	5.94
						16.56
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	2.97	0.89
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	2.97	0.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.1600	4.00	20.64
						22.03
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.56	0.50
						0.50
Partida	06.03.003	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - ACERRO CORRUGADO FY' 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
						1.17
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
						2.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
						0.15
Partida	06.04.001	VIGAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	40.00	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m3		310.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4000	16.50	6.60
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.0000	14.84	29.68
						44.32
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.7300	19.75	192.17
						260.08
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	44.32	1.33
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.2000	7.50	1.50

03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.2000	7.00	1.40
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.2000	10.00	2.00
						6.23
Partida	06.04.002	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	23.00	EQ. 23.00	Costo unitario directo por : m2		82.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.0435	20.10	20.97
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	1.3913	16.50	22.96
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3478	14.84	5.16
						49.09
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2100	2.97	0.62
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	2.97	0.71
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		7.7100	4.00	30.84
						32.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.09	1.47
						1.47
Partida	06.04.003	VIGAS - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
						1.17
	Materiales					
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
						2.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
						0.15
Partida	06.05.001	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'c = 210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	25.00	EQ. 25.00	Costo unitario directo por : m3		357.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	20.10	19.30
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.9600	16.50	15.84
0101010005	PEON	hh	11.0000	3.5200	14.84	52.24
						87.38
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.7300	19.75	192.17
						260.08
	Equipos					

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	87.38	2.62
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000		0.3200	7.50	2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000		0.3200	7.00	2.24
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000		0.3200	10.00	3.20
							10.46
Partida	06.05.002	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	33.00	EQ. 33.00		Costo unitario directo por : m2		63.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000		0.2424	20.10	4.87
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000		0.2424	16.50	4.00
0101010005	PEON	hh	9.0000		2.1818	14.84	32.38
							41.25
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.1000	2.97	0.30
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg			0.1100	4.15	0.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			5.1500	4.00	20.60
							21.36
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	41.25	1.24
							1.24
Partida	06.05.003	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30					
Rendimiento	und/DIA	1,600.00	EQ. 1,600.00		Costo unitario directo por : und		2.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000		0.0050	20.10	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000		0.0050	16.50	0.08
0101010005	PEON	hh	9.0000		0.0450	14.84	0.67
							0.85
	Materiales						
02160100040002	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und			1.0500	1.80	1.89
							1.89
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.85	0.03
							0.03
Partida	06.05.004	LOSA ALIGERADA - ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00		Costo unitario directo por : kg		4.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000		0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000		0.0640	16.50	1.06
							1.70
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg			0.0600	2.97	0.18
0204030001	CERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			1.0700	2.01	2.15
							2.33
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.70	0.05
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000		0.0320	3.50	0.11
							0.16

Partida	06.06.001 LOSA MACIZA - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	20.00	EQ.	20.00	Costo unitario directo por : m3	344.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	20.10 16.08
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	16.50 13.20
0101010005	PEON		hh	10.0000	4.0000	14.84 59.36
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	2.97 0.30
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	68.56 36.34
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	59.32 30.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7300	19.07 185.55
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	88.64 2.66
	2.66					
Partida	06.06.002 LOSA MACIZA- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	15.00	EQ.	15.00	Costo unitario directo por : m2	61.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	20.10 10.72
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	16.50 8.80
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	14.84 15.83
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	2.97 0.30
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1400	4.15 0.58
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		5.9300	4.00 23.72
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	35.35 1.06
	1.06					
Partida	06.07.001 ESCALERA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	12.00	EQ.	12.00	Costo unitario directo por : m3	423.58
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	20.10 26.80
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	16.50 22.00
0101010005	PEON		hh	10.0000	6.6667	14.84 98.93
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	68.56 36.34
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	59.32 30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.00 0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		9.7300	19.75 192.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	147.73 4.43
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	1.0000	0.6667	7.00 4.67

03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67 15.77
Partida	06.07.002	ESCALERA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	28.00	EQ. 28.00	Costo unitario directo por : m2		43.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2857	20.10	5.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2857	16.50	4.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5714	14.84	8.48
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0800	2.97	0.24
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	2.97	0.30
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.7400	4.00	22.96
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.93	0.57 0.57
Partida	06.07.003	ESCALERA ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11 0.15
Partida	06.08.001	LOSA MACIZA- ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.00	EQ. 250.00	Costo unitario directo por : kg		4.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0640	16.50	1.06
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11

								0.16
Partida	06.08.002	MURO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA						
Rendimiento	m2/DIA	9.46	EQ.	9.46		Costo unitario directo por : m2	65.05	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.8457	20.10	17.00
0101010005	PEON		hh	1.0000		0.8457	14.84	12.55
	Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.0220	2.97	0.07
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0310	59.32	1.84
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol			0.2180	19.75	4.31
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm		und			39.0000	0.65	25.35
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	29.55	0.89
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2			0.5800	4.00	2.32
	3.21							
Partida	06.08.003	MURO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA						
Rendimiento	m2/DIA	6.45	EQ.	6.45		Costo unitario directo por : m2	102.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		1.2403	20.10	24.93
0101010005	PEON		hh	1.0000		1.2403	14.84	18.41
	Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.0220	2.97	0.07
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0580	59.32	3.44
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol			0.4080	19.75	8.06
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm		und			66.00	0.65	42.90
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	43.34	1.30
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2			0.5800	4.00	2.32
	3.62							
Partida	06.08.004	MURO NO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA						
Rendimiento	m2/DIA	6.45	EQ.	6.45		Costo unitario directo por : m2	99.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		1.2403	20.10	24.93
0101010005	PEON		hh	1.0000		1.2403	14.84	18.41
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0580	59.32	3.44
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol			0.4080	19.75	8.06
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm		und			66.000	0.65	42.90
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	43.34	1.30
	1.30							

Partida	06.08.005 MURO NO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA						
Rendimiento	m2/DIA	9.46	EQ.	9.46	Costo unitario directo por : m2	62.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8457	20.10	17.00
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.8457	14.84	12.55
	Materiales						29.55
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0310	59.32	1.84
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		0.2180	19.75	4.31
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm		und	39.00		0.65	25.35
	Equipos						32.22
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	29.55	0.89
							0.89

Presupuesto	0102004 PRESUPUESTO DE ALBAÑILERIA CONFINADA				
	001 ESTRUCTURAS				
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				
02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,733.76
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	126.00	6.12	771.12
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES	km	126.00	7.64	962.64
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				59,958.51
03.01	EXCAVACION DE PLATEA CIMENTACION H=1.50	m3	188.15	304.91	57,368.82
03.02	EXCAVACION APARA ZANJAS PARA VIGA CIMENTACION	m3	0.85	40.76	34.65
03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	60.25	20.33	1,224.88
03.04	ELIMINACION DE MATERIAL A BOTADERO	m3	127.90	10.40	1,330.16
04	SUB ZAPATA H = 0.50				1,266.30
04.01	CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30% PIERDA	m3	63.00	20.10	1,266.30
05	SOBRECIMIENTO				2,532.72
05.01	SOBRECIMIENTO, CONCRETO F'C = 140 KG/CM2	m3	8.12	20.16	163.70
05.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	70.36	33.67	2,369.02
06	CONCRETO ARMADO				193,593.43
06.01	PLATEA CIMENTACIÓN				21,668.68
06.01.001	PLATEA CIMENTACION- CONCRETO F'C 175 KG/CM2	m3	50.40	201.20	10,140.48
06.01.002	PLATEA CIMENTACIÓN - ACERO CORRUGADO 4200 KG/CM2	kg	3,158.41	3.65	11,528.20
06.02	VIGA DE CIMENTACION				4,757.00
06.02.001	VIGA CIMENTACION - CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	7.68	194.30	1,492.22
06.02.002	VIGA CIMENTACION - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	894.46	3.65	3,264.78
06.03	COLUMNAS				32,529.48
06.03.001	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	19.68	462.28	9,097.67
06.03.002	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	256.00	39.09	10,007.04
06.03.003	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO - ACERRO CORRUGADO F'Y 4200 KG/CM2	kg	3,678.02	3.65	13,424.77
06.04	VIGAS				14,289.97
06.04.001	VIGAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	13.75	310.63	4,271.16
06.04.002	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.98	82.73	163.81
06.04.003	VIGAS - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,700.00	3.65	9,855.00
06.05	LOSA ALIGERADA				50,953.11
06.05.001	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	29.86	357.92	10,687.49
06.05.002	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	341.20	63.85	21,785.62
06.05.003	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30	und	2,843.00	2.77	7,875.11
06.05.004	LOSA ALIGERADA - ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	2,531.00	4.19	10,604.89
06.06	LOSA MACIZA				906.17
06.06.001	LOSA MACIZA - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	1.20	344.34	413.21
06.06.002	LOSA MACIZA- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.08	61.01	492.96
06.07	ESCALERAS				5,550.44
06.07.001	ESCALERA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	6.67	423.58	2,825.28
06.07.002	ESCALERA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	39.15	43.00	1,683.45
06.07.003	ESCALERA ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	285.40	3.65	1,041.71
06.08	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				62,938.58
06.08.001	LOSA MACIZA- ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	107.10	4.19	448.75
06.08.002	MURO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA	m2	507.31	65.05	33,000.52
06.08.003	MURO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA	m2	270.89	102.15	27,671.41
06.08.004	MURO NO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA	m2	2.52	99.76	251.40
06.08.005	MURO NO PORTANTE DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA	m2	25.00	62.66	1,566.50
	Costo Directo				259,084.72

ALBAÑILERIA ARMADA

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALBAÑILERÍA ARMADA

DATOS GENERALES:

Ubicación	:	Distrito José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque
Número de pisos	:	4
Altura efectiva de piso	:	2.65 m
Uso	:	Vivienda multifamiliar (categoría C)
Altura total del edificio	:	11.40 m

DATOS DE LOS MATERIALES PARA EL DISEÑO:

Resistencia a la compresión de la albañilería armada	:	f'_m	=	120 kg/cm ²
Módulo de elasticidad de la albañilería armada	:	E_m	=	60000 kg/cm ²
Resistencia al corte de los muros	:	v'_m	=	10.90 kg/cm ²
Límite de fluencia del acero	:	f_y	=	4200 kg/cm ²
Resistencia del concreto en elementos de confinamiento	:	f'_c	=	210 kg/cm ²
Módulo de elasticidad del concreto en elementos de confinamiento	:	E_c	=	217371 kg/cm ²
Recubrimiento	:	rec	=	2.50 cm

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA:

Tipo de ladrillo	:	Bloque de concreto.
Dimensiones del bloque	:	



L =	39 cm	—
A =	19 cm	—
e =	19 cm	—

METRADO DE CARGAS:

$h_{losa} = 0.20 \text{ m}$

Ladrillo de techo	=	65 kg/m ²
Cielorraso (2 cm)	=	75 kg/m ²
Contrapiso (5 cm)	=	100 kg/m ²
		<hr/>
		240 kg/m²

Sobrecarga	=	200 kg/m ²
Sobrecarga azotea	=	100 kg/m ²

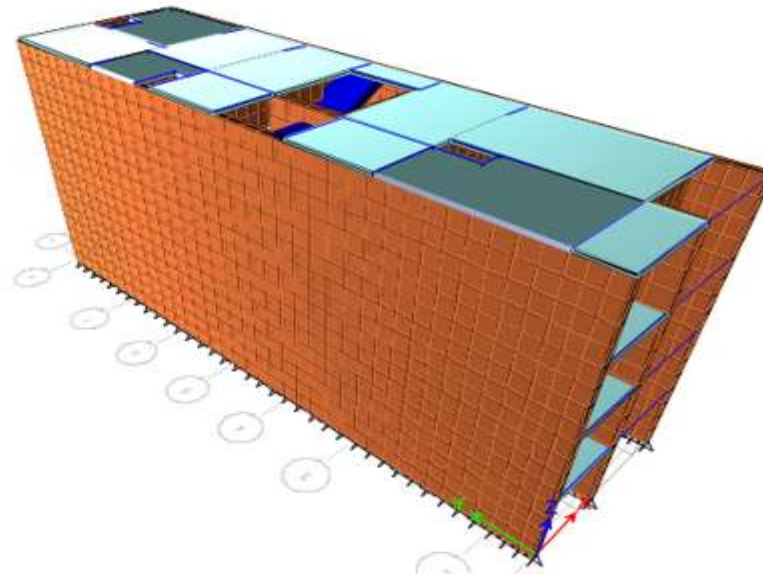
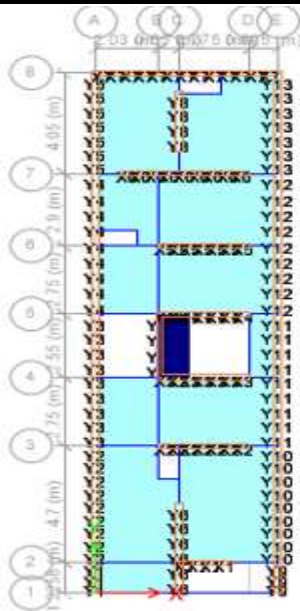
Pisos típicos:

- Carga Muerta	=	0.240 tn/m²
- Carga Viva	=	0.200 tn/m²

Último piso:

- Carga Muerta	=	0.240 tn/m²
- Carga Viva	=	0.100 tn/m²

MODELADO DE ALBAÑILERÍA ARMADA EN ETABS:



1). REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS:

1.1. MUROS PORTANTES:

a). Espesor efectivo "t": $t \geq \frac{h}{20}$... para zonas 4, 3 y 2.

h = 2.65 m

t = 0.133 m

t = 0.20 m

(espesor adoptado en función de las medidas del bloque)

b). Esfuerzo axial máximo: $\sigma_m = \frac{P_m}{L * t} \leq 0.2 * f' * m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right] \leq 0.15 f' m$

Tabla 52: Verificación por esfuerzo axial dirección x- y

Muro	L	T	h	Pm=D+L	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' * m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	0.15 f' m	VERIFICACIÓN
X1	1.700 m	0.19 m	2.65 m	15.55 tn	4.82 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X2	2.925 m	0.19 m	2.65 m	33.63 tn	6.05 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X3	2.925 m	0.19 m	2.65 m	26.91 tn	4.84 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X4	2.925 m	0.19 m	2.65 m	28.86 tn	5.19 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X5	2.925 m	0.19 m	2.65 m	38.21 tn	6.87 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X6	4.180 m	0.19 m	2.65 m	37.23 tn	4.69 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
X7	6.000 m	0.19 m	2.65 m	34.68 tn	3.04 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
Muro	L	T	h	Pm=D+L	$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t}$	$0.2 * f' * m * \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right]$	0.15 f' m	VERIFICACIÓN
Y1	21.00 m	0.19 m	2.65 m	137.61 tn	3.45 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
Y2	3.60 m	0.19 m	2.65 m	37.45 tn	5.48 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
Y3	2.70 m	0.19 m	2.65 m	25.33 tn	4.94 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
Y4	2.40 m	0.19 m	2.65 m	26.40 tn	5.79 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK
Y5	21.00 m	0.19 m	2.65 m	133.49 tn	3.35 kg/cm ²	20.1888 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²	OK

FUENTE: Elaborado por el investigador

1.2. ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA:

a). Densidad Mínima de Muros Reforzados:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum L + t}{A_p} \geq \frac{Z + U * S * N}{56}$$

Área total = 126.00 m²
 Área de vacíos = 15.24 m²

- Área de planta típica : A_p = 110.76 m²
- Factor de zona : (Zona 4: ALTA SISMICIDAD)
- Factor de uso o importancia : (Categoría C: EDIFICACIÓN COMÚN)
- Factor de amplificación del suelo : (Perfil S3: SUELO FLEXIBLE)
- Número de niveles : (Edificio de cuatro niveles)

Z = 0.45
 U = 1
 S = 1.1
 N = 4

$$\frac{Z + U * S * N}{56} = 0.035357$$



Tabla 53: Verificación por densidad de muros x -y

Muro	L	t	APAREJO	L*t	Muro	L	t	APAREJO	L*t
X1	1.70 m	0.19 m	CABEZA	0.323	Y1	21.00 m	0.19 m	CABEZA	3.99
X2	2.93 m	0.19 m	CABEZA	0.55575	Y2	3.60 m	0.19 m	CABEZA	0.684
X3	2.93 m	0.19 m	CABEZA	0.55575	Y3	2.70 m	0.19 m	CABEZA	0.513
X4	2.93 m	0.19 m	CABEZA	0.55575	Y4	2.40 m	0.19 m	CABEZA	0.456
X5	2.93 m	0.19 m	CABEZA	0.55575	Y5	21.00 m	0.19 m	CABEZA	3.99
X6	4.18 m	0.19 m	CABEZA	0.7942	$\frac{\sum L * t}{A_p} = 0.050948$				
X7	6.00 m	0.19 m	CABEZA	1.14					
$\frac{\sum L * t}{A_p} = 0.0404496$				CUMPLE					

FUENTE: Elaborado por el investigador

2). ANÁLISIS SISMORRESISTENTE:

2.1. PARÁMETROS SÍSMICOS:

Factor de zona	:	Z = 0.45
Factor de uso	:	U = 1
Factor de suelo	:	S = 1.10
Factor de amplificación sísmica	:	

Modal Periods and Frequencies			
Case	Mode	Period	sec
Modal	1	0.218	
Modal	2	0.096	
Modal	3	0.079	
Modal	4	0.063	

Coefficiente básico de reducción	:	R₀ = 3.00
Factor de irregularidad en altura	:	I_x = 1
Factor de irregularidad en planta	:	I_p = 0.85

$$\begin{aligned}
 T < T_P &\rightarrow C = 2.5 \\
 T_P < T < T_L &\rightarrow C = 2.5 * \left(\frac{T_P}{T}\right) \\
 T > T_L &\rightarrow C = 2.5 * \left(\frac{T_P * T_L}{T^2}\right)
 \end{aligned}$$

T =	0.218 seg	}	C = 2.50
T _P =	1.00		
T _L =	1.60		

R = 2.55

2.2. COEFICIENTE BASAL: asumimos una estructura regular en planta y en altura, por lo tanto R = 3. Luego se verificaran irregularidades.

C_{bX} = 0.485294 C_{bY} = 0.485294

k = 1 para periodos "T ≤ 0.50 seg".

k_X = 1.00 (ingresar en el programa, en ambas direcciones)
 k_Y = 1.00

Factors	
Base Shear Coefficient, C	<input type="text" value="0.485294"/>
Building Height Exp., K	<input type="text" value="1"/>
Story Range	
Top Story	<input type="text" value="Piso 4"/>
Bottom Story	<input type="text" value="Base"/>

2.3. ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO:

a). Peso del edificio:

N°	PESO	
	X	Y
4	83.677 tn	83.677 tn
3	120.213 tn	120.213 tn
2	120.216 tn	120.216 tn
1	120.213 tn	120.213 tn
$\Sigma =$	444.32 tn	444.32 tn

b). Fuerza cortante en la base:

$$V = \frac{ZUCS}{R} + P_{eso}$$

$$V = 215.62 \text{ tn}$$

c). Distribución de fuerzas sísmicas en altura:

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

$$k = 1.00$$

N°	h_i	P_i	$P_i \cdot h_i^{1.00}$	α	F (tn)	Q (tn)
4	11.40	83.68	953.91	0.72566	156.469	156.469
3	8.55	120.21	120.21	0.09145	19.718	176.188
2	5.70	120.22	120.22	0.09145	19.719	195.906
1	2.85	120.21	120.21	0.09145	19.718	215.625
		Suma = 1314.55				

d). Cortantes Sísmicas obtenidas de ETABS:

N°	F (tn)	Q (tn)
4	74.014	74.014
3	80.101	154.115
2	53.402	207.517
1	26.701	234.218

e). Distribución en altura de fuerzas sísmicas

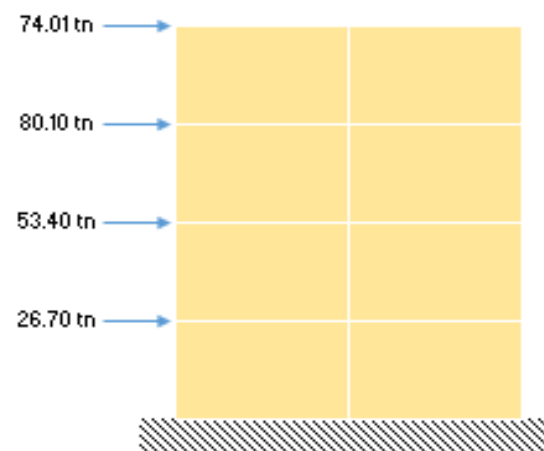


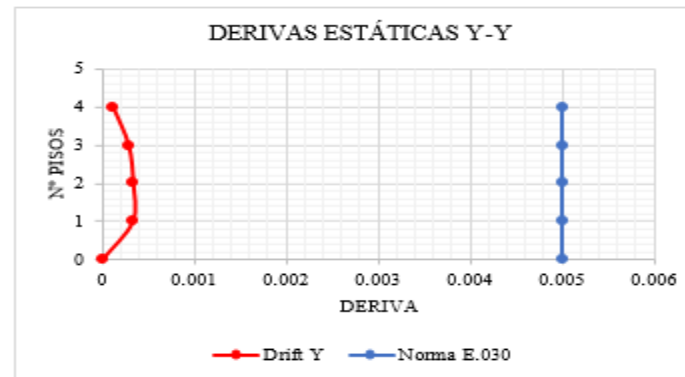
Tabla 54: Derivas y desplazamientos máximos de piso

ANÁLISIS ESTÁTICO: DIRECCIÓN X-X					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.002949	0.570 cm	2.165 cm	0.005	Si cumple
3	0.003316	0.632 cm	1.594 cm	0.005	Si cumple
2	0.003159	0.599 cm	0.962 cm	0.005	Si cumple
1	0.001872	0.363 cm	0.363 cm	0.005	Si cumple

ANÁLISIS ESTÁTICO: DIRECCIÓN Y-Y					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.000119	0.051 cm	0.296 cm	0.005	Si cumple
3	0.000288	0.076 cm	0.245 cm	0.005	Si cumple
2	0.000338	0.088 cm	0.169 cm	0.005	Si cumple
1	0.000331	0.081 cm	0.081 cm	0.005	Si cumple

FUENTE: Elaborado por el investigador

Gráficos:



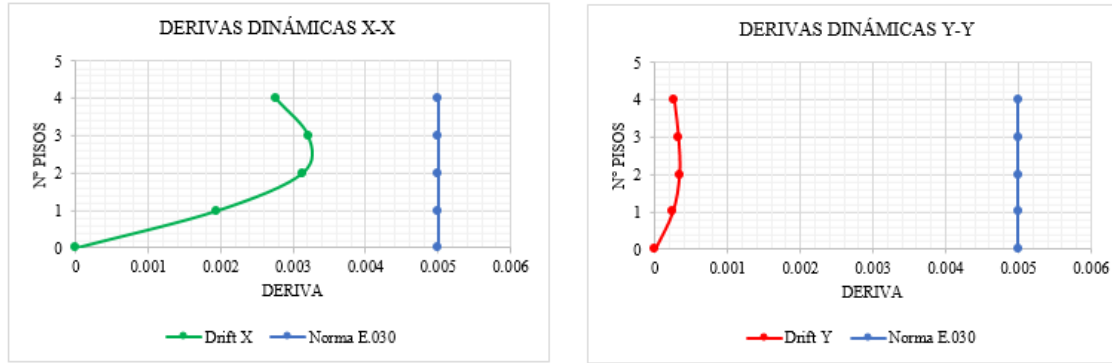
4. ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO: Para las dos direcciones analizadas se ha utilizado un espectro inelástico definido por la norma E.030.

Tabla 55: Derivas y desplazamientos máximos dinámicas

ANÁLISIS DINÁMICO: DIRECCIÓN X-X					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.002766	0.491 cm	1.841 cm	0.005	Si cumple
3	0.003211	0.541 cm	1.350 cm	0.005	Si cumple
2	0.003124	0.508 cm	0.810 cm	0.005	Si cumple
1	0.001951	0.301 cm	0.301 cm	0.005	Si cumple
ANÁLISIS DINÁMICO: DIRECCIÓN Y-Y					
NIVEL	DERIVA	Δ Relativo	Δ Absoluto	NORMA	VERIFICACIÓN
4	0.000271	0.027 cm	0.158 cm	0.005	Si cumple
3	0.000331	0.040 cm	0.131 cm	0.005	Si cumple
2	0.000344	0.047 cm	0.090 cm	0.005	Si cumple
1	0.000248	0.043 cm	0.043 cm	0.005	Si cumple

FUENTE: Elaborado por el investigador

Gráficos:



2.6. VERIFICACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE MÍNIMA:

Para el diseño se tomará en cuenta el sismo dinámico, en esta sección se analiza el cortante mínimo exigido por la norma E-030 - 2018.

a). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN X

CORTANTE ESTÁTICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION X-X									
Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m	
Piso 1	SDINX Max	Bottom	13.817	158.9770	3.3946	1556.5095	179.4038	1294.536	
Piso 1	SX-EST	Bottom	0.000	-234.2176	0	2775.5021	0	-1833.5891	
				67.876%	ESCALAR SISMO DINÁMICO				
				1.340684602	FACTOR DE ESCALA				
				13.15211595	F. DIRECCIONAL				
				8.768077298	F. VERTICAL				

Se escalará el cortante basal dinámico en la dirección X-X para cumplir con lo especificado por la norma E-030.

b). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN Y

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION Y-Y								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINY Max	Bottom	13.748	4.8298	123.6561	372.8531	1071.9353	56.2472
Piso 1	SY-EST	Bottom	0.000	0.0000	-234.2176	-758.3135	1833.5891	0
					52.795%	ESCALAR SISMO DINÁMICO		
					1.723635276	FACTOR DE ESCALA		
					16.90886205	F. DIRECCIONAL		
					11.2725747	F. VERTICAL		

Se escalará el cortante basal dinámico en la dirección X-X para cumplir con lo especificado por la norma E-030.

2.7. FUERZAS CORTANTES EN LA BASE, ESCALADAS DE ACUERDO A LA NORMA E.030:

a). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN X

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION X-X								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINX Max	Bottom	18.524	213.1380	4.5511	2086.7884	240.524	1735.5645
Piso 1	SX-EST	Bottom	0.000	-234.2176	0	2775.5021	0	-1833.5891
					91.000%	OK		

El cortante escalado cumple con la norma E.030, para estructuras irregulares

b). Cortante estático VS cortante dinámico: DIRECCIÓN Y

CORTANTE ESTATICO VS CORTANTE DINÁMICO: DIRECCION Y-Y

Story	Load Case/Comb o	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Piso 1	SDINY Max	Bottom	23.696	8.3247	213.138	642.6628	1847.6255	96.9496
Piso 1	SY-EST	Bottom	0.000	0.0000	-234.2176	-758.3135	1833.5891	0
						91.000%	OK	

El cortante escalado cumple con la norma E.030, para estructuras irregulares.

3). CONTROL DE FISURACIÓN:

$$V_e \leq 0.55 * V_m = \text{Fuerza Cortante Admisible}$$

CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 1º NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' m (kg/cm²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.19	13.766	10.90	22.336	39.357	11.168	19.678	0.9647883	20.15	11.082 tn	FISURADO
X2	2.93	0.19	29.135	10.90	32.834	128.515	16.417	64.257	0.7472964	29.34	16.134 tn	FISURADO
X3	2.93	0.19	23.648	10.90	24.187	97.521	12.093	48.760	0.7254515	27.41	15.076 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.19	25.314	10.90	26.575	89.813	13.288	44.906	0.8654984	32.04	17.620 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.19	32.660	10.90	17.683	75.512	8.841	37.756	0.6849455	28.26	15.542 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.19	32.859	10.90	27.408	137.476	13.704	68.738	0.8333584	43.63	23.996 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.19	32.175	10.90	36.938	178.151	18.469	89.075	1	69.53	38.242 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 2º NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' m (kg/cm²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.19	11.027	10.90	14.107	16.781	7.053	8.390	1	20.14	11.077 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.19	21.561	10.90	23.431	59.038	11.715	29.519	1	35.25	19.386 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.19	17.531	10.90	22.682	47.891	11.341	23.946	1	34.32	18.876 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.19	18.184	10.90	22.187	45.243	11.093	22.621	1	34.47	18.959 tn	NO FISURADO

X5	2.93	0.19	24.058	10.90	13.333	37.686	6.667	18.843	1	35.82	19.702 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.19	24.457	10.90	25.818	84.613	12.909	42.306	1	48.91	26.900 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.19	24.708	10.90	43.853	126.008	21.927	63.004	1	67.81	37.297 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 3^{er} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v'_m (kg/cm²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V_m (tn)	0.55*V_m	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.19	7.563	10.90	8.656	6.751	4.328	3.376	1	19.34	10.639 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.19	14.301	10.90	16.121	21.073	8.060	10.536	1	33.58	18.468 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.19	11.341	10.90	15.728	18.815	7.864	9.407	1	32.90	18.093 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.19	11.770	10.90	13.915	16.137	6.958	8.069	1	33.00	18.148 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.19	15.925	10.90	9.183	14.563	4.591	7.281	1	33.95	18.673 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.19	16.247	10.90	19.283	40.075	9.642	20.037	1	47.02	25.861 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.19	16.620	10.90	37.295	68.614	18.648	34.307	1	65.95	36.274 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN X-X: 4^o NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v'_m (kg/cm²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V_m (tn)	0.55*V_m	VERIFICACIÓN
X1	1.70	0.19	3.859	10.90	1.929	1.721	0.965	0.860	1	18.49	10.170 tn	NO FISURADO
X2	2.93	0.19	7.259	10.90	5.088	5.198	2.544	2.599	1	31.96	17.577 tn	NO FISURADO
X3	2.93	0.19	5.150	10.90	2.969	3.904	1.485	1.952	1	31.47	17.310 tn	NO FISURADO
X4	2.93	0.19	5.683	10.90	3.638	3.848	1.819	1.924	1	31.60	17.377 tn	NO FISURADO
X5	2.93	0.19	8.110	10.90	2.540	3.044	1.270	1.522	1	32.15	17.685 tn	NO FISURADO
X6	4.18	0.19	8.169	10.90	9.822	12.762	4.911	6.381	1	45.16	24.840 tn	NO FISURADO
X7	6.00	0.19	8.202	10.90	23.741	25.519	11.870	12.760	1	64.02	35.209 tn	NO FISURADO

3.1. CONTROL DE FISURACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y-Y:

CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 1 ^{er} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.2256	0.19	7.698	10.90	4.238	2.996	2.119	1.498	1	14.46	7.954 tn	NO FISURADO
Y2	4.7	0.19	29.376	10.90	19.794	25.616	9.897	12.808	1	55.42	30.484 tn	NO FISURADO
Y3	5.3	0.19	31.504	10.90	27.248	17.970	13.624	8.985	1	62.13	34.170 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.19	33.907	10.90	26.801	28.274	13.400	14.137	1	66.30	36.467 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.19	24.009	10.90	17.145	29.896	8.572	14.948	1	47.46	26.103 tn	NO FISURADO
Y6	3.6	0.19	32.801	10.90	3.097	9.729	1.549	4.864	1	44.82	24.652 tn	NO FISURADO
Y7	2.7	0.19	22.292	10.90	5.305	2.241	2.653	1.120	1	33.09	18.197 tn	NO FISURADO
Y8	2.4	0.19	22.727	10.90	0.213	0.750	0.107	0.375	0.682331	22.18	12.202 tn	NO FISURADO
Y9	1.2256	0.19	7.520	10.90	3.943	2.939	1.971	1.469	1	14.42	7.931 tn	NO FISURADO
Y10	4.7	0.19	28.851	10.90	19.393	29.279	9.697	14.640	1	55.30	30.417 tn	NO FISURADO
Y11	5.3	0.19	31.395	10.90	27.499	24.200	13.749	12.100	1	62.10	34.156 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.19	32.430	10.90	32.230	15.625	16.115	7.812	1	65.96	36.281 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.19	22.684	10.90	19.066	29.996	9.533	14.998	1	47.15	25.935 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 2 ^{do} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.19	5.687	10.90	2.896	1.468	1.448	0.734	1	14.00	7.700 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.19	21.939	10.90	25.405	22.241	12.702	11.120	1	53.71	29.543 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.19	24.069	10.90	38.215	22.025	19.108	11.012	1	60.42	33.230 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.19	25.377	10.90	36.341	28.272	18.171	14.136	1	64.34	35.388 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.19	18.014	10.90	17.335	20.512	8.667	10.256	1	46.08	25.345 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.19	23.688	10.90	4.512	2.394	2.256	1.197	1	42.73	23.499 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.19	17.450	10.90	7.819	4.203	3.910	2.102	1	31.97	17.585 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.19	16.614	10.90	0.092	0.360	0.046	0.180	0.6130072	19.06	10.481 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.19	5.693	10.90	1.753	0.729	0.877	0.364	1	14.00	7.700 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.19	21.571	10.90	23.174	23.834	11.587	11.917	1	53.63	29.496 tn	NO FISURADO

Y11	5.30	0.19	23.936	10.90	37.668	19.694	18.834	9.847	1	60.39	33.213 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.19	24.759	10.90	46.005	22.295	23.002	11.148	1	64.20	35.310 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.19	16.692	10.90	19.253	19.768	9.626	9.884	1	45.78	25.177 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 3^{er} NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.19	3.737	10.90	1.716	0.648	0.858	0.324	1	13.55	7.453 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.19	14.513	10.90	20.829	13.577	10.414	6.788	1	52.01	28.604 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.19	16.172	10.90	36.029	19.531	18.015	9.765	1	58.60	32.231 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.19	16.804	10.90	31.000	20.564	15.500	10.282	1	62.37	34.304 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.19	11.960	10.90	12.038	10.440	6.019	5.220	1	44.69	24.579 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.19	15.487	10.90	2.572	2.957	1.286	1.478	1	40.84	22.462 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.19	11.854	10.90	7.587	4.256	3.793	2.128	1	30.68	16.877 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.19	10.937	10.90	0.076	0.127	0.038	0.064	1	27.37	15.052 tn	NO FISURADO
Y9	1.23	0.19	3.883	10.90	0.848	0.124	0.424	0.062	1	13.58	7.471 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.19	14.196	10.90	16.825	12.705	8.413	6.353	1	51.93	28.563 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.19	15.940	10.90	32.835	12.432	16.418	6.216	1	58.55	32.201 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.19	16.559	10.90	41.991	21.017	20.995	10.508	1	62.31	34.273 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.19	10.948	10.90	13.474	9.490	6.737	4.745	1	44.46	24.451 tn	NO FISURADO
CONTROL DE FISURACIÓN EN Y-Y: 4^o NIVEL					SISMO SEVERO R=3		SISMO MODERADO R=6					
Muro	L (m)	t (m)	Pg (tn)	v' _m (kg/cm ²)	V (tn)	M (tn-m)	V (tn)	M (tn-m)	α	V _m (tn)	0.55*V _m	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	0.19	1.818	10.90	0.504	0.145	0.252	0.072	1	13.11	7.210 tn	NO FISURADO
Y2	4.70	0.19	7.099	10.90	12.321	6.040	6.161	3.020	1	50.30	27.666 tn	NO FISURADO
Y3	5.30	0.19	8.019	10.90	26.205	12.285	13.103	6.143	1	56.73	31.199 tn	NO FISURADO
Y4	5.65	0.19	8.133	10.90	19.471	11.568	9.736	5.784	1	60.38	33.207 tn	NO FISURADO
Y5	4.05	0.19	5.812	10.90	6.046	3.838	3.023	1.919	1	43.27	23.801 tn	NO FISURADO
Y6	3.60	0.19	7.649	10.90	0.723	2.081	0.362	1.041	1	39.04	21.470 tn	NO FISURADO
Y7	2.70	0.19	6.086	10.90	6.437	3.246	3.218	1.623	1	29.36	16.147 tn	NO FISURADO
Y8	2.40	0.19	5.544	10.90	0.144	0.215	0.072	0.107	1	26.13	14.370 tn	NO FISURADO

Y9	1.23	0.19	1.963	10.90	0.239	0.504	0.119	0.252	0.5803169	7.82	4.299 tn	NO FISURADO
Y10	4.70	0.19	6.845	10.90	7.466	3.955	3.733	1.978	1	50.24	27.634 tn	NO FISURADO
Y11	5.30	0.19	7.622	10.90	22.245	5.209	11.122	2.605	1	56.63	31.149 tn	NO FISURADO
Y12	5.65	0.19	8.060	10.90	30.727	14.558	15.364	7.279	1	60.36	33.198 tn	NO FISURADO
Y13	4.05	0.19	5.314	10.90	6.469	3.469	3.235	1.735	1	43.16	23.738 tn	NO FISURADO

4). VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL EDIFICIO:

DIRECCIÓN X-X:				
NIVEL	$\sum V_{mi}$	V_{Ei}	VERIFICACIÓN	VERIFICACION DE REFUERZO MINIMO
4	254.85 tn	73.69 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
3	265.74 tn	148.41 tn	OK	
2	276.72 tn	194.20 tn	OK	
1	250.35 tn	213.14 tn	OK	
DIRECCIÓN Y-Y				
NIVEL			VERIFICACIÓN	VERIFICACION DE REFUERZO MINIMO
4	536.52 tn	63.41 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
3	560.95 tn	136.90 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
2	570.30 tn	187.81 tn	OK	SI, COMPORTAMIENTO ELÁSTICO
1	590.82 tn	213.14 tn	OK	

5). FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO DE LOS MUROS EN CADA ENTREPISO:

$$M_{ui} = 1.25 * M_e \quad V_{ui} = 1.25 * V_e$$

Donde: V_{ei}, M_{ei} = fuerzas y momentos obtenidos del análisis elástico ante sismo moderado.

MUROS EN LA DIRECCIÓN X-X:

		SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 1 ^{er} NIVEL				SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 2 ^{do} NIVEL	
MURO	V _e	M _e	V _u	M _u		MURO	V _e	M _e	V _u	M _u	
X1	11.168 tn	19.678 tn-m	13.96 tn	24.598 tn-m		X1	7.05 tn	8.390 tn-m	8.82 tn	10.488 tn-m	
X2	16.417 tn	64.257 tn-m	20.52 tn	80.322 tn-m		X2	11.72 tn	29.519 tn-m	14.64 tn	36.899 tn-m	
X3	12.093 tn	48.760 tn-m	15.12 tn	60.950 tn-m		X3	11.34 tn	23.946 tn-m	14.18 tn	29.932 tn-m	
X4	13.288 tn	44.906 tn-m	16.61 tn	56.133 tn-m		X4	11.09 tn	22.621 tn-m	13.87 tn	28.277 tn-m	
X5	8.841 tn	37.756 tn-m	11.05 tn	47.195 tn-m		X5	6.67 tn	18.843 tn-m	8.33 tn	23.554 tn-m	
X6	13.704 tn	68.738 tn-m	17.13 tn	85.922 tn-m		X6	12.91 tn	42.306 tn-m	16.14 tn	52.883 tn-m	
X7	18.469 tn	89.075 tn-m	23.09 tn	111.344 tn-m		X7	21.93 tn	63.004 tn-m	27.41 tn	78.755 tn-m	
		SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 3 ^{er} NIVEL				SISMO MODERADO R=6		FUERZAS INTERNAS DE DISEÑO 4 ^{to} NIVEL	
MURO	V _e	M _e	V _u	M _u		MURO	V _e	M _e	V _u	M _u	
X1	4.33 tn	3.376 tn-m	5.41 tn	4.219 tn-m		X1	0.96 tn	0.860 tn-m	1.21 tn	1.075 tn-m	
X2	8.06 tn	10.536 tn-m	10.08 tn	13.170 tn-m		X2	2.54 tn	2.599 tn-m	3.18 tn	3.248 tn-m	
X3	7.86 tn	9.407 tn-m	9.83 tn	11.759 tn-m		X3	1.48 tn	1.952 tn-m	1.86 tn	2.440 tn-m	
X4	6.96 tn	8.069 tn-m	8.70 tn	10.086 tn-m		X4	1.82 tn	1.924 tn-m	2.27 tn	2.405 tn-m	
X5	4.59 tn	7.281 tn-m	5.74 tn	9.102 tn-m		X5	1.27 tn	1.522 tn-m	1.59 tn	1.903 tn-m	
X6	9.64 tn	20.037 tn-m	12.05 tn	25.047 tn-m		X6	4.91 tn	6.381 tn-m	6.14 tn	7.976 tn-m	
X7	18.65 tn	34.307 tn-m	23.31 tn	42.883 tn-m		X7	11.87 tn	12.760 tn-m	14.84 tn	15.950 tn-m	

MUROS EN LA DIRECCIÓN Y-Y:

		SISMO MODERADO R=6		1 ^{er} NIVEL				SISMO MODERADO R=6		2 ^{do} NIVEL	
MURO	V _e	M _e	V _u	M _u		MURO	V _e	M _e	V _u	M _u	
Y1	2.12 tn	1.498 tn-m	2.65 tn	1.873 tn-m		Y1	1.45 tn	0.734 tn-m	1.81 tn	0.918 tn-m	
Y2	9.90 tn	12.808 tn-m	12.37 tn	16.010 tn-m		Y2	12.70 tn	11.120 tn-m	15.88 tn	13.900 tn-m	
Y3	13.62 tn	8.985 tn-m	17.03 tn	11.231 tn-m		Y3	19.11 tn	11.012 tn-m	23.88 tn	13.765 tn-m	
Y4	13.40 tn	14.137 tn-m	16.75 tn	17.671 tn-m		Y4	18.17 tn	14.136 tn-m	22.71 tn	17.670 tn-m	
Y5	8.57 tn	14.948 tn-m	10.72 tn	18.685 tn-m		Y5	8.67 tn	10.256 tn-m	10.83 tn	12.820 tn-m	
Y6	1.55 tn	4.864 tn-m	1.94 tn	6.081 tn-m		Y6	2.26 tn	1.197 tn-m	2.82 tn	1.496 tn-m	
Y7	2.65 tn	1.120 tn-m	3.32 tn	1.401 tn-m		Y7	3.91 tn	2.102 tn-m	4.89 tn	2.627 tn-m	
Y8	0.11 tn	0.375 tn-m	0.13 tn	0.469 tn-m		Y8	0.05 tn	0.180 tn-m	0.06 tn	0.225 tn-m	
Y9	1.97 tn	1.469 tn-m	2.46 tn	1.837 tn-m		Y9	0.88 tn	0.364 tn-m	1.10 tn	0.455 tn-m	
Y10	9.70 tn	14.640 tn-m	12.12 tn	18.299 tn-m		Y10	11.59 tn	11.917 tn-m	14.48 tn	14.896 tn-m	
Y11	13.75 tn	12.100 tn-m	17.19 tn	15.125 tn-m		Y11	18.83 tn	9.847 tn-m	23.54 tn	12.308 tn-m	
Y12	16.12 tn	7.812 tn-m	20.14 tn	9.766 tn-m		Y12	23.00 tn	11.148 tn-m	28.75 tn	13.934 tn-m	
Y13	9.53 tn	14.998 tn-m	11.92 tn	18.747 tn-m		Y13	9.63 tn	9.884 tn-m	12.03 tn	12.355 tn-m	
		SISMO MODERADO R=6		3 ^{er} NIVEL				SISMO MODERADO R=6		4 ^{to} NIVEL	
MURO	V _e	M _e	V _u	M _u		MURO	V _e	M _e	V _u	M _u	
Y1	0.86 tn	0.324 tn-m	1.07 tn	0.405 tn-m		Y1	0.25 tn	0.072 tn-m	0.32 tn	0.091 tn-m	
Y2	10.41 tn	6.788 tn-m	13.02 tn	8.486 tn-m		Y2	6.16 tn	3.020 tn-m	7.70 tn	3.775 tn-m	
Y3	18.01 tn	9.765 tn-m	22.52 tn	12.207 tn-m		Y3	13.10 tn	6.143 tn-m	16.38 tn	7.678 tn-m	
Y4	15.50 tn	10.282 tn-m	19.38 tn	12.852 tn-m		Y4	9.74 tn	5.784 tn-m	12.17 tn	7.230 tn-m	
Y5	6.02 tn	5.220 tn-m	7.52 tn	6.525 tn-m		Y5	3.02 tn	1.919 tn-m	3.78 tn	2.398 tn-m	
Y6	1.29 tn	1.478 tn-m	1.61 tn	1.848 tn-m		Y6	0.36 tn	1.041 tn-m	0.45 tn	1.301 tn-m	
Y7	3.79 tn	2.128 tn-m	4.74 tn	2.660 tn-m		Y7	3.22 tn	1.623 tn-m	4.02 tn	2.029 tn-m	
Y8	0.04 tn	0.064 tn-m	0.05 tn	0.080 tn-m		Y8	0.07 tn	0.107 tn-m	0.09 tn	0.134 tn-m	
Y9	0.42 tn	0.062 tn-m	0.53 tn	0.078 tn-m		Y9	0.12 tn	0.252 tn-m	0.15 tn	0.315 tn-m	
Y10	8.41 tn	6.353 tn-m	10.52 tn	7.941 tn-m		Y10	3.73 tn	1.978 tn-m	4.67 tn	2.472 tn-m	
Y11	16.42 tn	6.216 tn-m	20.52 tn	7.770 tn-m		Y11	11.12 tn	2.605 tn-m	13.90 tn	3.256 tn-m	
Y12	21.00 tn	10.508 tn-m	26.24 tn	13.135 tn-m		Y12	15.36 tn	7.279 tn-m	19.20 tn	9.099 tn-m	
Y13	6.74 tn	4.745 tn-m	8.42 tn	5.931 tn-m		Y13	3.23 tn	1.735 tn-m	4.04 tn	2.168 tn-m	

6). DISEÑO DE LOS MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA ARMADA:

6.1. REFUERZO HORIZONTAL MÍNIMO:

- Cuantía mínima: $\rho_{\min} = 0.10\%$

- Acero a usar: $\varnothing = 1/4"$

- Área de acero: $A_s = 0.32 \text{ cm}^2$

$\rho = \frac{A_s}{S * t}$

$H_{\text{adorno}} = 19.00 \text{ cm}$

Junta = 1.50 cm

$H_{\text{total}} = 20.50 \text{ cm}$

- Acero a colocar: $2 \varnothing 1/4" = 0.64 \text{ cm}^2$

Aparejo de soga: $t_s = 19.00 \text{ cm}$

$S = 33.68 \text{ cm}$

Usar: $2 \varnothing 1/4" @ 0.20 \text{ cm}$

Refuerzo continuo: **@ 1.00 HILADAS**

$1 \varnothing 3/8" @ 0.40 \text{ cm}$

6.2. VERIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONFINAMIENTO EN LOS EXTREMOS LIBRES DEL MURO:

$$\sigma_u = \frac{P_u}{A} + \frac{M_u * y}{I}$$

$$P_u = 1.25 * P_m$$

$$\sigma_u \geq 0.3 * f'c \text{ ...llevará confinamiento}$$

VERIFICAMOS EN LA DIRECCIÓN X-X:

DIRECCIÓN X-X: PRIMER PISO											
MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ _u	0.3 * f'c	VERIFICACIÓN	
X1	0.19	1.70	19.442 tn	24.598 tn-m	0.32	0.0778	0.85	328.9715443	396.000	NO CONFINAR	
X2	0.19	2.93	42.034 tn	80.322 tn-m	0.56	0.3962	1.46	372.1026737	396.000	NO CONFINAR	
X3	0.19	2.93	33.643 tn	60.950 tn-m	0.56	0.3962	1.46	285.5043312	396.000	NO CONFINAR	
X4	0.19	2.93	36.074 tn	56.133 tn-m	0.56	0.3962	1.46	272.0982675	396.000	NO CONFINAR	
X5	0.19	2.93	47.758 tn	47.195 tn-m	0.56	0.3962	1.46	260.1324902	396.000	NO CONFINAR	
X6	0.19	4.18	46.537 tn	85.922 tn-m	0.79	1.1564	2.09	213.8886834	396.000	NO CONFINAR	
X7	0.19	6.00	43.350 tn	111.344 tn-m	1.14	3.4200	3.00	135.6966557	396.000	NO CONFINAR	

MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ _u	0.3 * f'm	VERIFICACIÓN
X1	0.19	1.70	15.640 tn	10.488 tn-m	0.32	0.0778	0.85	163.0221499	396.000	NO CONFINAR
X2	0.19	2.93	30.868 tn	36.899 tn-m	0.56	0.3962	1.46	191.7372804	396.000	NO CONFINAR
X3	0.19	2.93	24.772 tn	29.932 tn-m	0.56	0.3962	1.46	155.0532544	396.000	NO CONFINAR
X4	0.19	2.93	25.724 tn	28.277 tn-m	0.56	0.3962	1.46	150.6573815	396.000	NO CONFINAR
X5	0.19	2.93	34.876 tn	23.554 tn-m	0.56	0.3962	1.46	149.6932477	396.000	NO CONFINAR
X6	0.19	4.18	34.424 tn	52.883 tn-m	0.79	1.1564	2.09	138.9221015	396.000	NO CONFINAR
X7	0.19	6.00	33.382 tn	78.755 tn-m	1.14	3.4200	3.00	98.3654057	396.000	NO CONFINAR
DIRECCIÓN X-X: TERCER PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ _u	0.3 * f'm	VERIFICACIÓN
X1	0.19	1.70	10.679 tn	4.219 tn-m	0.32	0.0778	0.85	79.16797942	396.000	NO CONFINAR
X2	0.19	2.93	20.192 tn	13.170 tn-m	0.56	0.3962	1.46	84.94449635	396.000	NO CONFINAR
X3	0.19	2.93	15.835 tn	11.759 tn-m	0.56	0.3962	1.46	71.89658812	396.000	NO CONFINAR
X4	0.19	2.93	16.480 tn	10.086 tn-m	0.56	0.3962	1.46	66.88027267	396.000	NO CONFINAR
X5	0.19	2.93	22.729 tn	9.102 tn-m	0.56	0.3962	1.46	74.49168945	396.000	NO CONFINAR
X6	0.19	4.18	22.611 tn	25.047 tn-m	0.79	1.1564	2.09	73.73826872	396.000	NO CONFINAR
X7	0.19	6.00	22.399 tn	42.883 tn-m	1.14	3.4200	3.00	57.265625	396.000	NO CONFINAR
DIRECCIÓN X-X: CUARTO PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ _u	0.3 * f'm	VERIFICACIÓN
X1	0.19	1.70	5.369 tn	1.075 tn-m	0.32	0.0778	0.85	28.37142597	396.000	NO CONFINAR
X2	0.19	2.93	9.834 tn	3.248 tn-m	0.56	0.3962	1.46	29.68459116	396.000	NO CONFINAR
X3	0.19	2.93	6.901 tn	2.440 tn-m	0.56	0.3962	1.46	21.4235556	396.000	NO CONFINAR
X4	0.19	2.93	7.730 tn	2.405 tn-m	0.56	0.3962	1.46	22.78558658	396.000	NO CONFINAR
X5	0.19	2.93	11.049 tn	1.903 tn-m	0.56	0.3962	1.46	26.90409126	396.000	NO CONFINAR
X6	0.19	4.18	10.983 tn	7.976 tn-m	0.79	1.1564	2.09	28.24567754	396.000	NO CONFINAR
X7	0.19	6.00	10.917 tn	15.950 tn-m	1.14	3.4200	3.00	23.56672149	396.000	NO CONFINAR

VERIFICAMOS EN LA DIRECCIÓN Y-Y:

DIRECCIÓN Y-Y: PRIMER PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P_u	M_u	A (m²)	I (m⁴)	y (m)	σ_u	0.3 * f'm	VERIFICACIÓN
Y1	0.19	1.23	10.523 tn	1.873 tn-m	0.23	0.0291	0.61	84.55976702	396.000	NO CONFINAR
Y2	0.19	4.70	40.168 tn	16.010 tn-m	0.89	1.6439	2.35	67.86809345	396.000	NO CONFINAR
Y3	0.19	5.30	42.657 tn	11.231 tn-m	1.01	2.3572	2.65	54.98682337	396.000	NO CONFINAR
Y4	0.19	5.65	46.017 tn	17.671 tn-m	1.07	2.8557	2.83	60.34780678	396.000	NO CONFINAR
Y5	0.19	4.05	32.641 tn	18.685 tn-m	0.77	1.0518	2.03	78.39146993	396.000	NO CONFINAR
Y6	0.19	3.60	46.815 tn	6.081 tn-m	0.68	0.7387	1.80	83.25935063	396.000	NO CONFINAR
Y7	0.19	2.70	31.668 tn	1.401 tn-m	0.51	0.3116	1.35	67.7984622	396.000	NO CONFINAR
Y8	0.19	2.40	33.006 tn	0.469 tn-m	0.46	0.2189	1.20	74.95058936	396.000	NO CONFINAR
Y9	0.19	1.23	10.200 tn	1.837 tn-m	0.23	0.0291	0.61	82.41346626	396.000	NO CONFINAR
Y10	0.19	4.70	39.381 tn	18.299 tn-m	0.89	1.6439	2.35	70.25955124	396.000	NO CONFINAR
Y11	0.19	5.30	42.618 tn	15.125 tn-m	1.01	2.3572	2.65	59.32526091	396.000	NO CONFINAR
Y12	0.19	5.65	43.893 tn	9.766 tn-m	1.07	2.8557	2.83	50.54780389	396.000	NO CONFINAR
Y13	0.19	4.05	30.775 tn	18.747 tn-m	0.77	1.0518	2.03	76.08712969	396.000	NO CONFINAR
DIRECCIÓN Y-Y: SEGUNDO PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P_u	M_u	A (m²)	I (m⁴)	y (m)	σ_u	0.3 * f'm	VERIFICACIÓN
Y1	0.19	1.23	7.740 tn	0.918 tn-m	0.23	0.0291	0.61	52.52498259	396.000	NO CONFINAR
Y2	0.19	4.70	29.845 tn	13.900 tn-m	0.89	1.6439	2.35	53.29198137	396.000	NO CONFINAR
Y3	0.19	5.30	32.607 tn	13.765 tn-m	1.01	2.3572	2.65	47.85488842	396.000	NO CONFINAR
Y4	0.19	5.65	34.320 tn	17.670 tn-m	1.07	2.8557	2.83	49.45050513	396.000	NO CONFINAR
Y5	0.19	4.05	24.384 tn	12.820 tn-m	0.77	1.0518	2.03	56.36943783	396.000	NO CONFINAR
Y6	0.19	3.60	33.448 tn	1.496 tn-m	0.68	0.7387	1.80	52.5455653	396.000	NO CONFINAR
Y7	0.19	2.70	24.851 tn	2.627 tn-m	0.51	0.3116	1.35	59.82320771	396.000	NO CONFINAR
Y8	0.19	2.40	23.890 tn	0.225 tn-m	0.46	0.2189	1.20	53.62376645	396.000	NO CONFINAR
Y9	0.19	1.23	7.778 tn	0.455 tn-m	0.23	0.0291	0.61	42.97464282	396.000	NO CONFINAR
Y10	0.19	4.70	29.250 tn	14.896 tn-m	0.89	1.6439	2.35	54.04936146	396.000	NO CONFINAR
Y11	0.19	5.30	32.503 tn	12.308 tn-m	1.01	2.3572	2.65	46.11403196	396.000	NO CONFINAR
Y12	0.19	5.65	33.540 tn	13.934 tn-m	1.07	2.8557	2.83	45.0280078	396.000	NO CONFINAR

Y13	0.19	4.05	22.489 tn	12.355 tn-m	0.77	1.0518	2.03	53.01135297	396.000	NO CONFINAR
DIRECCIÓN Y-Y: TERCER PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ_u	0.3 * f' m	VERIFICACIÓN
Y1	0.19	1.23	5.041 tn	0.405 tn-m	0.23	0.0291	0.61	30.16117712	396.000	NO CONFINAR
Y2	0.19	4.70	19.558 tn	8.486 tn-m	0.89	1.6439	2.35	34.03164387	396.000	NO CONFINAR
Y3	0.19	5.30	21.819 tn	12.207 tn-m	1.01	2.3572	2.65	35.39053278	396.000	NO CONFINAR
Y4	0.19	5.65	22.559 tn	12.852 tn-m	1.07	2.8557	2.83	33.72861185	396.000	NO CONFINAR
Y5	0.19	4.05	16.061 tn	6.525 tn-m	0.77	1.0518	2.03	33.43414435	396.000	NO CONFINAR
Y6	0.19	3.60	21.535 tn	1.848 tn-m	0.68	0.7387	1.80	35.98656798	396.000	NO CONFINAR
Y7	0.19	2.70	16.830 tn	2.660 tn-m	0.51	0.3116	1.35	44.33146524	396.000	NO CONFINAR
Y8	0.19	2.40	15.464 tn	0.080 tn-m	0.46	0.2189	1.20	34.34772478	396.000	NO CONFINAR
Y9	0.19	1.23	5.306 tn	0.078 tn-m	0.23	0.0291	0.61	24.42092765	396.000	NO CONFINAR
Y10	0.19	4.70	19.061 tn	7.941 tn-m	0.89	1.6439	2.35	32.69727014	396.000	NO CONFINAR
Y11	0.19	5.30	21.540 tn	7.770 tn-m	1.01	2.3572	2.65	30.12504684	396.000	NO CONFINAR
Y12	0.19	5.65	22.343 tn	13.135 tn-m	1.07	2.8557	2.83	33.80753346	396.000	NO CONFINAR
Y13	0.19	4.05	14.598 tn	5.931 tn-m	0.77	1.0518	2.03	30.38950256	396.000	NO CONFINAR
DIRECCIÓN Y-Y: CUARTO PISO										
MURO	t (m)	L (m)	P _u	M _u	A (m ²)	I (m ⁴)	y (m)	σ_u	0.3 * f' m	VERIFICACIÓN
Y1	0.19	1.23	2.384 tn	0.091 tn-m	0.23	0.0291	0.61	12.14141431	396.000	NO CONFINAR
Y2	0.19	4.70	9.309 tn	3.775 tn-m	0.89	1.6439	2.35	15.82096865	396.000	NO CONFINAR
Y3	0.19	5.30	10.653 tn	7.678 tn-m	1.01	2.3572	2.65	19.21095258	396.000	NO CONFINAR
Y4	0.19	5.65	10.654 tn	7.230 tn-m	1.07	2.8557	2.83	17.07661235	396.000	NO CONFINAR
Y5	0.19	4.05	7.611 tn	2.398 tn-m	0.77	1.0518	2.03	14.50892234	396.000	NO CONFINAR
Y6	0.19	3.60	10.139 tn	1.301 tn-m	0.68	0.7387	1.80	17.99269006	396.000	NO CONFINAR
Y7	0.19	2.70	8.549 tn	2.029 tn-m	0.51	0.3116	1.35	25.45207927	396.000	NO CONFINAR
Y8	0.19	2.40	7.467 tn	0.134 tn-m	0.46	0.2189	1.20	17.11081414	396.000	NO CONFINAR
Y9	0.19	1.23	2.668 tn	0.315 tn-m	0.23	0.0291	0.61	18.07625442	396.000	NO CONFINAR
Y10	0.19	4.70	8.918 tn	2.472 tn-m	0.89	1.6439	2.35	13.51992149	396.000	NO CONFINAR
Y11	0.19	5.30	10.098 tn	3.256 tn-m	1.01	2.3572	2.65	13.68806327	396.000	NO CONFINAR
Y12	0.19	5.65	10.695 tn	9.099 tn-m	1.07	2.8557	2.83	18.96356719	396.000	NO CONFINAR
Y13	0.19	4.05	6.873 tn	2.168 tn-m	0.77	1.0518	2.03	13.10632205	396.000	NO CONFINAR

6.3. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE "Mn":

La Norma E.070, indica que esta verificación solamente se hace para el primer nivel; dado que los muros de este nivel son los mas cargados.

Cálculo del factor de reducción de la capacidad resistente a flexocompresión:

$$0.65 \leq \phi = 0.85 - 0.2 * \frac{P_u}{P_0} \leq 0.85 \quad ; \quad P_u = 0.9 * P_g \quad ; \quad P_0 = 0.1 * f'c * m * t * L$$

DIRECCIÓN X-X:

PRIMER PISO			SEGUNDO PISO		
MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø
X1	0.19	1.70	12.389 tn	38.760 tn	0.78607
X2	0.19	2.93	26.221 tn	66.690 tn	0.77136
X3	0.19	2.93	21.283 tn	66.690 tn	0.78617
X4	0.19	2.93	22.782 tn	66.690 tn	0.78168
X5	0.19	2.93	29.394 tn	66.690 tn	0.76185
X6	0.19	4.18	29.573 tn	95.304 tn	0.78794
X7	0.19	6.00	28.958 tn	136.800 tn	0.80766

TERCER PISO			CUARTO PISO		
MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø
X1	0.19	1.70	6.807 tn	38.760 tn	0.81488
X2	0.19	2.93	12.871 tn	66.690 tn	0.81140
X3	0.19	2.93	10.206 tn	66.690 tn	0.81939
X4	0.19	2.93	10.593 tn	66.690 tn	0.81823
X5	0.19	2.93	14.333 tn	66.690 tn	0.80702
X6	0.19	4.18	14.622 tn	95.304 tn	0.81931
X7	0.19	6.00	14.958 tn	136.800 tn	0.82813

DIRECCIÓN Y-Y:

PRIMER PISO						SEGUNDO PISO					
MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø	MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø
Y1	0.19	1.23	6.928 tn	27.944 tn	0.80041	Y1	0.19	1.23	5.118 tn	27.944 tn	0.81337
Y2	0.19	4.70	26.438 tn	107.160 tn	0.80066	Y2	0.19	4.70	19.745 tn	107.160 tn	0.81315
Y3	0.19	5.30	28.353 tn	120.840 tn	0.80307	Y3	0.19	5.30	21.662 tn	120.840 tn	0.81415
Y4	0.19	5.65	30.516 tn	128.820 tn	0.80262	Y4	0.19	5.65	22.840 tn	128.820 tn	0.81454
Y5	0.19	4.05	21.608 tn	92.340 tn	0.80320	Y5	0.19	4.05	16.213 tn	92.340 tn	0.81488
Y6	0.19	3.60	29.521 tn	82.080 tn	0.77807	Y6	0.19	3.60	21.319 tn	82.080 tn	0.79805
Y7	0.19	2.70	20.063 tn	61.560 tn	0.78482	Y7	0.19	2.70	15.705 tn	61.560 tn	0.79898
Y8	0.19	2.40	20.455 tn	54.720 tn	0.77524	Y8	0.19	2.40	14.953 tn	54.720 tn	0.79535
Y9	0.19	1.23	6.768 tn	27.944 tn	0.80156	Y9	0.19	1.23	5.124 tn	27.944 tn	0.81333
Y10	0.19	4.70	25.966 tn	107.160 tn	0.80154	Y10	0.19	4.70	19.414 tn	107.160 tn	0.81377
Y11	0.19	5.30	28.256 tn	120.840 tn	0.80323	Y11	0.19	5.30	21.542 tn	120.840 tn	0.81435
Y12	0.19	5.65	29.187 tn	128.820 tn	0.80469	Y12	0.19	5.65	22.283 tn	128.820 tn	0.81540
Y13	0.19	4.05	20.415 tn	92.340 tn	0.80578	Y13	0.19	4.05	15.022 tn	92.340 tn	0.81746
TERCER PISO						CUARTO PISO					
MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø	MURO	t (m)	L (m)	P _u	P ₀	Ø
Y1	0.19	1.23	3.363 tn	27.944 tn	0.82593	Y1	0.19	1.23	1.636 tn	27.944 tn	0.83829
Y2	0.19	4.70	13.062 tn	107.160 tn	0.82562	Y2	0.19	4.70	6.389 tn	107.160 tn	0.83808
Y3	0.19	5.30	14.555 tn	120.840 tn	0.82591	Y3	0.19	5.30	7.217 tn	120.840 tn	0.83806
Y4	0.19	5.65	15.124 tn	128.820 tn	0.82652	Y4	0.19	5.65	7.320 tn	128.820 tn	0.83864
Y5	0.19	4.05	10.764 tn	92.340 tn	0.82669	Y5	0.19	4.05	5.231 tn	92.340 tn	0.83867
Y6	0.19	3.60	13.938 tn	82.080 tn	0.81604	Y6	0.19	3.60	6.884 tn	82.080 tn	0.83323
Y7	0.19	2.70	10.669 tn	61.560 tn	0.81534	Y7	0.19	2.70	5.477 tn	61.560 tn	0.83221
Y8	0.19	2.40	9.843 tn	54.720 tn	0.81402	Y8	0.19	2.40	4.990 tn	54.720 tn	0.83176
Y9	0.19	1.23	3.494 tn	27.944 tn	0.82499	Y9	0.19	1.23	1.767 tn	27.944 tn	0.83735
Y10	0.19	4.70	12.776 tn	107.160 tn	0.82615	Y10	0.19	4.70	6.160 tn	107.160 tn	0.83850
Y11	0.19	5.30	14.346 tn	120.840 tn	0.82626	Y11	0.19	5.30	6.860 tn	120.840 tn	0.83865
Y12	0.19	5.65	14.903 tn	128.820 tn	0.82686	Y12	0.19	5.65	7.254 tn	128.820 tn	0.83874
Y13	0.19	4.05	9.853 tn	92.340 tn	0.82866	Y13	0.19	4.05	4.783 tn	92.340 tn	0.83964

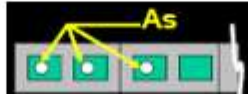
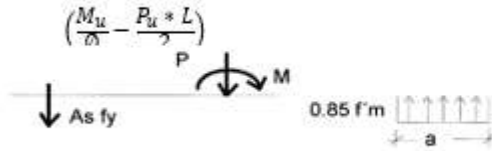
CÁLCULO DEL REFUERZO VERTICAL DE LOS MUROS:

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot D + P_u \cdot \frac{L}{2}$$

Donde: $D = 0.8 \cdot L$

A_s = área de refuerzo vertical

$$\lambda_u = 0.9 \cdot P_g$$



En el centro del muro, colocar refuerzo mínimo:

1 Ø 3/8" @ 0.40 cm

Acero a usar:

Ø = 1/2"
As = 1.27 cm²

Acero mínimo:

2Ø 3/8"

As = 1.42 cm²

Norma E.070

LADO IZQUIERDO: PRIMER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.78607	12.389 tn	24.60 tn-m	28.54 tn-m	4.513	4	4 Ø 1/2"
X2	2.93	2.34	0.77136	26.221 tn	80.32 tn-m	80.32 tn-m	10.595	9	9 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.78617	21.283 tn	60.95 tn-m	33.87 tn-m	1.216	1	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.78168	22.782 tn	56.13 tn-m	29.05 tn-m	0.391	1	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.76185	29.394 tn	47.20 tn-m	47.20 tn-m	1.929	2	2 Ø 1/2"
X6	4.18	3.34	0.78794	29.573 tn	85.92 tn-m	85.92 tn-m	3.364	3	3 Ø 1/2"
X7	6.00	4.80	0.80766	28.958 tn	111.34 tn-m	67.59 tn-m	-0.158	0	2 Ø 3/8"
LADO DERECHO: PRIMER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.78607	12.389 tn	24.60 tn-m	24.60 tn-m	3.635	3	3 Ø 1/2"
X2	2.93	2.34	0.77136	26.221 tn	80.32 tn-m	80.32 tn-m	10.595	9	9 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.78617	21.283 tn	60.95 tn-m	60.95 tn-m	4.721	4	4 Ø 1/2"
X4	2.93	2.34	0.78168	22.782 tn	56.13 tn-m	56.13 tn-m	3.917	4	4 Ø 1/2"
X5	2.93	2.34	0.76185	29.394 tn	47.20 tn-m	47.20 tn-m	1.929	2	2 Ø 1/2"
X6	4.18	3.34	0.78794	29.573 tn	85.92 tn-m	85.92 tn-m	3.364	3	3 Ø 1/2"

X7	6.00	4.80	0.80766	28.958 tn	111.34 tn-m	70.00 tn-m	-0.010	0	2 Ø 3/8"
LADO IZQUIERDO: SEGUNDO PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.79879	9.924 tn	10.49 tn-m	27.89 tn-m	4.635	4	4 Ø 1/2"
X2	2.93	2.34	0.79180	19.405 tn	36.90 tn-m	36.90 tn-m	4.742	4	4 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.80268	15.778 tn	29.93 tn-m	8.73 tn-m	-1.241	0	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.80092	16.365 tn	28.28 tn-m	7.08 tn-m	-1.536	-1	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.78507	21.652 tn	23.55 tn-m	23.55 tn-m	-0.169	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.80381	22.011 tn	52.88 tn-m	52.88 tn-m	1.409	2	2 Ø 1/2"
X7	6.00	4.80	0.81749	22.237 tn	78.75 tn-m	45.92 tn-m	-0.523	0	2 Ø 3/8"
LADO DERECHO: SEGUNDO PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.79879	9.924 tn	10.49 tn-m	10.49 tn-m	0.822	1	2 Ø 3/8"
X2	2.93	2.34	0.79180	19.405 tn	36.90 tn-m	36.90 tn-m	4.742	4	4 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.80268	15.778 tn	29.93 tn-m	29.93 tn-m	1.446	2	2 Ø 1/2"
X4	2.93	2.34	0.80092	16.365 tn	28.28 tn-m	28.28 tn-m	1.157	1	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.78507	21.652 tn	23.55 tn-m	23.55 tn-m	-0.169	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.80381	22.011 tn	52.88 tn-m	52.88 tn-m	1.409	2	2 Ø 1/2"
X7	6.00	4.80	0.81749	22.237 tn	78.75 tn-m	48.33 tn-m	-0.376	0	2 Ø 3/8"
LADO IZQUIERDO: TERCER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.81488	6.807 tn	4.22 tn-m	20.87 tn-m	3.471	3	3 Ø 1/2"
X2	2.93	2.34	0.81140	12.871 tn	13.17 tn-m	13.17 tn-m	1.652	2	2 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.81939	10.206 tn	11.76 tn-m	2.64 tn-m	-1.191	0	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.81823	10.593 tn	10.09 tn-m	4.32 tn-m	-1.040	0	2 Ø 3/8"

X5	2.93	2.34	0.80702	14.333 tn	9.10 tn-m	9.10 tn-m	-0.985	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.81931	14.622 tn	25.05 tn-m	25.05 tn-m	0.001	1	2 Ø 3/8"
X7	6.00	4.80	0.82813	14.958 tn	42.88 tn-m	21.09 tn-m	-0.963	0	2 Ø 3/8"
LADO DERECHO: TERCER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.81488	6.807 tn	4.22 tn-m	4.22 tn-m	-0.106	0	2 Ø 3/8"
X2	2.93	2.34	0.81140	12.871 tn	13.17 tn-m	13.17 tn-m	1.652	2	2 Ø 1/2"
X3	2.93	2.34	0.81939	10.206 tn	11.76 tn-m	11.76 tn-m	-0.059	0	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.81823	10.593 tn	10.09 tn-m	10.09 tn-m	-0.322	0	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.80702	14.333 tn	9.10 tn-m	9.10 tn-m	-0.985	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.81931	14.622 tn	25.05 tn-m	25.05 tn-m	0.001	1	2 Ø 3/8"
X7	6.00	4.80	0.82813	14.958 tn	42.88 tn-m	22.93 tn-m	-0.852	0	2 Ø 3/8"
LADO IZQUIERDO: CUARTO PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.83208	3.473 tn	1.08 tn-m	11.32 tn-m	1.864	2	2 Ø 1/2"
X2	2.93	2.34	0.83041	6.533 tn	3.25 tn-m	3.25 tn-m	0.398	1	2 Ø 3/8"
X3	2.93	2.34	0.83610	4.635 tn	2.44 tn-m	4.95 tn-m	-0.087	0	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.83466	5.114 tn	2.41 tn-m	4.99 tn-m	-0.153	0	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.82811	7.299 tn	1.90 tn-m	1.90 tn-m	-0.852	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.83457	7.352 tn	7.98 tn-m	7.98 tn-m	-0.414	0	2 Ø 3/8"
X7	6.00	4.80	0.83921	7.382 tn	15.95 tn-m	5.36 tn-m	-0.782	0	2 Ø 3/8"

LADO DERECHO: CUARTO PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
X1	1.70	1.36	0.83208	3.473 tn	1.08 tn-m	1.08 tn-m	-0.291	0	2 Ø 3/8"
X2	2.93	2.34	0.83041	6.533 tn	3.25 tn-m	3.25 tn-m	0.398	1	2 Ø 3/8"
X3	2.93	2.34	0.83610	4.635 tn	2.44 tn-m	2.44 tn-m	-0.393	0	2 Ø 3/8"
X4	2.93	2.34	0.83466	5.114 tn	2.41 tn-m	2.41 tn-m	-0.468	0	2 Ø 3/8"
X5	2.93	2.34	0.82811	7.299 tn	1.90 tn-m	1.90 tn-m	-0.852	0	2 Ø 3/8"
X6	4.18	3.34	0.83457	7.352 tn	7.98 tn-m	7.98 tn-m	-0.414	0	2 Ø 3/8"
X7	6.00	4.80	0.83921	7.382 tn	15.95 tn-m	6.26 tn-m	-0.728	0	2 Ø 3/8"

REFUERZO EN MUROS DE LA DIRECCIÓN Y-Y:

A usar:

Ø =	1/2"
As =	1.27 cm ²

Mínimo:

2Ø	3/8"
As =	1.42 cm ²

LADO IZQUIERDO: PRIMER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.80041	6.928 tn	1.87 tn-m	1.87 tn-m	-0.463	0	2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.80066	26.438 tn	16.01 tn-m	16.01 tn-m	-2.668	-2	2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.80307	28.353 tn	11.23 tn-m	11.23 tn-m	-3.434	-2	2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.80262	30.516 tn	17.67 tn-m	17.67 tn-m	-3.381	-2	2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.80320	21.608 tn	18.68 tn-m	68.19 tn-m	3.023	3	3 Ø 1/2"
Y6	3.60	2.88	0.77807	29.521 tn	6.08 tn-m	6.08 tn-m	-3.747	-2	2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.78482	20.063 tn	1.40 tn-m	1.40 tn-m	-2.789	-2	2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.77524	20.455 tn	0.47 tn-m	0.47 tn-m	-2.969	-2	2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.80156	6.768 tn	1.84 tn-m	1.84 tn-m	-0.451	0	2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.80154	25.966 tn	18.30 tn-m	18.30 tn-m	-2.418	-1	2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.80323	28.256 tn	15.12 tn-m	15.12 tn-m	-3.147	-2	2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.80469	29.187 tn	9.77 tn-m	9.77 tn-m	-3.704	-2	2 Ø 3/8"
Y13	4.05	3.24	0.80578	20.415 tn	18.75 tn-m	18.75 tn-m	-1.328	-1	2 Ø 3/8"

LADO DERECHO: PRIMER PISO										
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N°	VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.80041	6.928 tn	1.87 tn-m	1.87 tn-m	-0.463	0		2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.80066	26.438 tn	16.01 tn-m	16.01 tn-m	-2.668	-2		2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.80307	28.353 tn	11.23 tn-m	11.23 tn-m	-3.434	-2		2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.80262	30.516 tn	17.67 tn-m	17.67 tn-m	-3.381	-2		2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.80320	21.608 tn	18.68 tn-m	18.68 tn-m	-1.506	-1		2 Ø 3/8"
Y6	3.60	2.88	0.77807	29.521 tn	6.08 tn-m	6.08 tn-m	-3.747	-2		2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.78482	20.063 tn	1.40 tn-m	1.40 tn-m	-2.789	-2		2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.77524	20.455 tn	0.47 tn-m	0.47 tn-m	-2.969	-2		2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.80156	6.768 tn	1.84 tn-m	1.84 tn-m	-0.451	0		2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.80154	25.966 tn	18.30 tn-m	18.30 tn-m	-2.418	-1		2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.80323	28.256 tn	15.12 tn-m	15.12 tn-m	-3.147	-2		2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.80469	29.187 tn	9.77 tn-m	9.77 tn-m	-3.704	-2		2 Ø 3/8"
Y13	4.05	3.24	0.80578	20.415 tn	18.75 tn-m	68.13 tn-m	3.175	3		3 Ø 1/2"
LADO IZQUIERDO: SEGUNDO PISO										
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N°	VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.81337	5.118 tn	0.92 tn-m	0.92 tn-m	-0.488	0		2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.81315	19.745 tn	13.90 tn-m	13.90 tn-m	-1.856	-1		2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.81415	21.662 tn	13.77 tn-m	13.77 tn-m	-2.274	-1		2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.81454	22.840 tn	17.67 tn-m	17.67 tn-m	-2.256	-1		2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.81488	16.213 tn	12.82 tn-m	53.89 tn-m	2.447	2		2 Ø 1/2"
Y6	3.60	2.88	0.79805	21.319 tn	1.50 tn-m	1.50 tn-m	-3.018	-2		2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.79898	15.705 tn	2.63 tn-m	2.63 tn-m	-1.975	-1		2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.79535	14.953 tn	0.22 tn-m	0.22 tn-m	-2.190	-1		2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.81333	5.124 tn	0.46 tn-m	0.46 tn-m	-0.626	0		2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.81377	19.414 tn	14.90 tn-m	14.90 tn-m	-1.730	-1		2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.81435	21.542 tn	12.31 tn-m	12.31 tn-m	-2.357	-1		2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.81540	22.283 tn	13.93 tn-m	13.93 tn-m	-2.416	-1		2 Ø 3/8"
Y13	4.05	3.24	0.81746	15.022 tn	12.35 tn-m	12.35 tn-m	-1.125	0		2 Ø 3/8"

LADO DERECHO: SEGUNDO PISO										
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s (cm²)	N°	VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.81337	5.118 tn	0.92 tn-m	0.92 tn-m	-0.488	0		2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.81315	19.745 tn	13.90 tn-m	13.90 tn-m	-1.856	-1		2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.81415	21.662 tn	13.77 tn-m	13.77 tn-m	-2.274	-1		2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.81454	22.840 tn	17.67 tn-m	17.67 tn-m	-2.256	-1		2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.81488	16.213 tn	12.82 tn-m	12.82 tn-m	-1.257	0		2 Ø 3/8"
Y6	3.60	2.88	0.79805	21.319 tn	1.50 tn-m	1.50 tn-m	-3.018	-2		2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.79898	15.705 tn	2.63 tn-m	2.63 tn-m	-1.975	-1		2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.79535	14.953 tn	0.22 tn-m	0.22 tn-m	-2.190	-1		2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.81333	5.124 tn	0.46 tn-m	0.46 tn-m	-0.626	0		2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.81377	19.414 tn	14.90 tn-m	14.90 tn-m	-1.730	-1		2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.81435	21.542 tn	12.31 tn-m	12.31 tn-m	-2.357	-1		2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.81540	22.283 tn	13.93 tn-m	13.93 tn-m	-2.416	-1		2 Ø 3/8"
Y13	4.05	3.24	0.81746	15.022 tn	12.35 tn-m	54.36 tn-m	2.651	3		3 Ø 1/2"
LADO IZQUIERDO: TERCER PISO										
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P_u	M'_u	M_u	A_s(cm²)	N°	VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.82593	3.363 tn	0.41 tn-m	0.41 tn-m	-0.381	0		2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.82562	13.062 tn	8.49 tn-m	8.49 tn-m	-1.293	-1		2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.82591	14.555 tn	12.21 tn-m	12.21 tn-m	-1.336	-1		2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.82652	15.124 tn	12.85 tn-m	12.85 tn-m	-1.431	-1		2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.82669	10.764 tn	6.52 tn-m	38.35 tn-m	1.807	2		2 Ø 1/2"
Y6	3.60	2.88	0.81604	13.938 tn	1.85 tn-m	1.85 tn-m	-1.887	-1		2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.81534	10.669 tn	2.66 tn-m	2.66 tn-m	-1.228	0		2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.81402	9.843 tn	0.08 tn-m	0.08 tn-m	-1.453	-1		2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.82499	3.494 tn	0.08 tn-m	0.08 tn-m	-0.497	0		2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.82615	12.776 tn	7.94 tn-m	7.94 tn-m	-1.293	-1		2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.82626	14.346 tn	7.77 tn-m	7.77 tn-m	-1.607	-1		2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.82686	14.903 tn	13.14 tn-m	13.14 tn-m	-1.381	-1		2 Ø 3/8"

Y13	4.05	3.24	0.82866	9.853 tn	5.93 tn-m	5.93 tn-m	-0.940	0	2 Ø 3/8"
LADO DERECHO: TERCER PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.82593	3.363 tn	0.41 tn-m	0.41 tn-m	-0.381	0	2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.82562	13.062 tn	8.49 tn-m	8.49 tn-m	-1.293	-1	2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.82591	14.555 tn	12.21 tn-m	12.21 tn-m	-1.336	-1	2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.82652	15.124 tn	12.85 tn-m	12.85 tn-m	-1.431	-1	2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.82669	10.764 tn	6.52 tn-m	6.52 tn-m	-1.022	0	2 Ø 3/8"
Y6	3.60	2.88	0.81604	13.938 tn	1.85 tn-m	1.85 tn-m	-1.887	-1	2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.81534	10.669 tn	2.66 tn-m	2.66 tn-m	-1.228	0	2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.81402	9.843 tn	0.08 tn-m	0.08 tn-m	-1.453	-1	2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.82499	3.494 tn	0.08 tn-m	0.08 tn-m	-0.497	0	2 Ø 3/8"
Y10	4.70	3.76	0.82615	12.776 tn	7.94 tn-m	7.94 tn-m	-1.293	-1	2 Ø 3/8"
Y11	5.30	4.24	0.82626	14.346 tn	7.77 tn-m	7.77 tn-m	-1.607	-1	2 Ø 3/8"
Y12	5.65	4.52	0.82686	14.903 tn	13.14 tn-m	13.14 tn-m	-1.381	-1	2 Ø 3/8"
Y13	4.05	3.24	0.82866	9.853 tn	5.93 tn-m	38.94 tn-m	1.987	2	2 Ø 1/2"
LADO IZQUIERDO: CUARTO PISO									
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N° VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.83829	1.636 tn	0.09 tn-m	0.09 tn-m	-0.217	0	2 Ø 3/8"
Y2	4.70	3.76	0.83808	6.389 tn	3.77 tn-m	3.77 tn-m	-0.666	0	2 Ø 3/8"
Y3	5.30	4.24	0.83806	7.217 tn	7.68 tn-m	7.68 tn-m	-0.559	0	2 Ø 3/8"
Y4	5.65	4.52	0.83864	7.320 tn	7.23 tn-m	7.23 tn-m	-0.635	0	2 Ø 3/8"
Y5	4.05	3.24	0.83867	5.231 tn	2.40 tn-m	19.75 tn-m	0.952	1	2 Ø 3/8"
Y6	3.60	2.88	0.83323	6.884 tn	1.30 tn-m	1.30 tn-m	-0.895	0	2 Ø 3/8"
Y7	2.70	2.16	0.83221	5.477 tn	2.03 tn-m	2.03 tn-m	-0.546	0	2 Ø 3/8"
Y8	2.40	1.92	0.83176	4.990 tn	0.13 tn-m	0.13 tn-m	-0.722	0	2 Ø 3/8"
Y9	1.23	0.98	0.83735	1.767 tn	0.31 tn-m	0.31 tn-m	-0.172	0	2 Ø 3/8"

Y10	4.70	3.76	0.83850	6.160 tn	2.47 tn-m	2.47 tn-m	-0.730	0	2 Ø 3/8"	
Y11	5.30	4.24	0.83865	6.860 tn	3.26 tn-m	3.26 tn-m	-0.803	0	2 Ø 3/8"	
Y12	5.65	4.52	0.83874	7.254 tn	9.10 tn-m	9.10 tn-m	-0.508	0	2 Ø 3/8"	
Y13	4.05	3.24	0.83964	4.783 tn	2.17 tn-m	2.17 tn-m	-0.522	0	2 Ø 3/8"	
LADO DERECHO: CUARTO PISO										
MURO	L (m)	D (m)	Ø	P _u	M' _u	M _u	A _s (cm ²)	N°	VARILLAS	USAR
Y1	1.23	0.98	0.83829	1.636 tn	0.09 tn-m	0.09 tn-m	-0.217	0	2 Ø 3/8"	
Y2	4.70	3.76	0.83808	6.389 tn	3.77 tn-m	3.77 tn-m	-0.666	0	2 Ø 3/8"	
Y3	5.30	4.24	0.83806	7.217 tn	7.68 tn-m	7.68 tn-m	-0.559	0	2 Ø 3/8"	
Y4	5.65	4.52	0.83864	7.320 tn	7.23 tn-m	7.23 tn-m	-0.635	0	2 Ø 3/8"	
Y5	4.05	3.24	0.83867	5.231 tn	2.40 tn-m	2.40 tn-m	-0.568	0	2 Ø 3/8"	
Y6	3.60	2.88	0.83323	6.884 tn	1.30 tn-m	1.30 tn-m	-0.895	0	2 Ø 3/8"	
Y7	2.70	2.16	0.83221	5.477 tn	2.03 tn-m	2.03 tn-m	-0.546	0	2 Ø 3/8"	
Y8	2.40	1.92	0.83176	4.990 tn	0.13 tn-m	0.13 tn-m	-0.722	0	2 Ø 3/8"	
Y9	1.23	0.98	0.83735	1.767 tn	0.31 tn-m	0.31 tn-m	-0.172	0	2 Ø 3/8"	
Y10	4.70	3.76	0.83850	6.160 tn	2.47 tn-m	2.47 tn-m	-0.730	0	2 Ø 3/8"	
Y11	5.30	4.24	0.83865	6.860 tn	3.26 tn-m	3.26 tn-m	-0.803	0	2 Ø 3/8"	
Y12	5.65	4.52	0.83874	7.254 tn	9.10 tn-m	9.10 tn-m	-0.508	0	2 Ø 3/8"	
Y13	4.05	3.24	0.83964	4.783 tn	2.17 tn-m	19.98 tn-m	1.037	1	2 Ø 3/8"	

7). **DISEÑO POR CORTE:** El valor de "M_n" se calculará sólo para el primer piso, donde: P_v=1.25*P_m

$$\text{- Primer piso: } V_{uf} = 1.25 * V_u * \left(\frac{M_n}{M_u} \right) \geq V_m \quad \rightarrow \quad \text{- Esfuerzo de corte: } v = \frac{V_{uf}}{t * L} \leq 0.1 * f'c$$

7.1. **CORTANTE ASOCIADO AL MECANISMO DE FALLA POR FLEXIÓN "V_{uf}":**

$$M_n = A_s * f_y * D + P_u * \frac{L}{2}$$

PRIMER PISO										
MURO	L (m)	V _u	M _u	P _u	A _s (cm ²)	M _n	V _m	V _{uf}	$\frac{V_{uf}}{t * L}$	VERIFICACIÓN
X1	1.70	13.96 tn	24.60 tn-m	19.442 tn	5.067	45.47 tn-m	20.15 tn	32.26 tn	99.86294737	Ok: conforme
X2	2.93	20.52 tn	80.32 tn-m	42.034 tn	11.401	173.52 tn-m	29.34 tn	55.42 tn	99.71330472	Ok: conforme

X3	2.93	15.12 tn	60.95 tn-m	33.643 tn	1.425	63.21 tn-m	27.41 tn	27.41 tn	49.32378613	Ok: conforme
X4	2.93	16.61 tn	56.13 tn-m	36.074 tn	1.425	66.76 tn-m	32.04 tn	32.04 tn	57.64582918	Ok: conforme
X5	2.93	11.05 tn	47.20 tn-m	47.758 tn	2.534	94.75 tn-m	28.26 tn	28.26 tn	50.84599788	Ok: conforme
X6	4.18	17.13 tn	85.92 tn-m	46.537 tn	3.800	150.64 tn-m	43.63 tn	43.63 tn	54.93384034	Ok: conforme
X7	6.00	23.09 tn	111.34 tn-m	43.350 tn	1.425	158.78 tn-m	69.53 tn	69.53 tn	60.99142	Ok: conforme
PRIMER PISO										
MURO	L (m)	V _u	M _u	P _u	A _s (cm ²)	M _n	V _m	V _{uf}	$\frac{V_{uf}}{t * L}$	VERIFICACIÓN
Y1	1.23	2.65 tn	1.87 tn-m	10.523 tn	1.425	12.32 tn-m	14.46 tn	21.78 tn	88.84840618	Ok: conforme
Y2	4.70	12.37 tn	16.01 tn-m	40.168 tn	1.425	116.90 tn-m	55.42 tn	112.91 tn	120.1196723	Ok: conforme
Y3	5.30	17.03 tn	11.23 tn-m	42.657 tn	1.425	138.42 tn-m	62.13 tn	262.36 tn	247.5066669	Ok: conforme
Y4	5.65	16.75 tn	17.67 tn-m	46.017 tn	1.425	157.05 tn-m	66.30 tn	186.09 tn	164.677094	Ok: conforme
Y5	4.05	10.72 tn	18.68 tn-m	32.641 tn	3.800	117.81 tn-m	47.46 tn	84.45 tn	104.2648001	Ok: conforme
Y6	3.60	1.94 tn	6.08 tn-m	46.815 tn	1.425	101.51 tn-m	44.82 tn	44.82 tn	62.25303333	Ok: conforme
Y7	2.70	3.32 tn	1.40 tn-m	31.668 tn	1.425	55.68 tn-m	33.09 tn	164.77 tn	305.1354405	Ok: conforme
Y8	2.40	0.13 tn	0.47 tn-m	33.006 tn	1.425	51.10 tn-m	22.18 tn	22.18 tn	46.21789886	Ok: conforme
Y9	1.23	2.46 tn	1.84 tn-m	10.200 tn	1.425	12.12 tn-m	14.42 tn	20.33 tn	82.92533068	Ok: conforme
Y10	4.70	12.12 tn	18.30 tn-m	39.381 tn	1.425	115.05 tn-m	55.30 tn	95.26 tn	101.3360074	Ok: conforme
Y11	5.30	17.19 tn	15.12 tn-m	42.618 tn	1.425	138.32 tn-m	62.10 tn	196.47 tn	185.3473798	Ok: conforme
Y12	5.65	20.14 tn	9.77 tn-m	43.893 tn	1.425	151.05 tn-m	65.96 tn	389.48 tn	344.6713489	Ok: conforme
Y13	4.05	11.92 tn	18.75 tn-m	30.775 tn	1.425	81.71 tn-m	47.15 tn	64.92 tn	80.15186385	Ok: conforme

7.2. CÁLCULO DEL REFUERZO HORIZONTAL Y ESPACIAMIENTO:

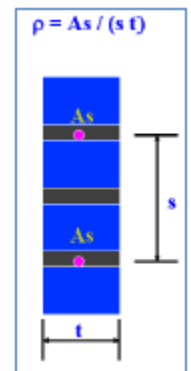
$$A_{sh} = \frac{V_{uf} * S}{f_y * D}$$

S = espaciamiento del refuerzo horizontal

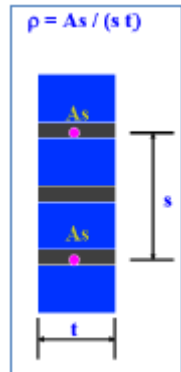
D = 0.8 * L para muros esbeltos, donde: $M_e / (V_e * L) \geq 1$

D = L para muros esbeltos, donde: $M_e / (V_e * L) < 1$

PRIMER PISO				Ø =	3/8"	A _s =	0.71 cm ²			
MURO	L (m)	V _e	M _e	$\frac{M_e}{V_e * L}$	D	A _{sh} Ø3/8"	V _{uf}	S	USAR "S"	
X1	1.70	11.17 tn	19.68 tn-m	1.036496835	1.36	0.71 cm ²	32.26 tn	12.573 cm	20.00 cm	
X2	2.93	16.42 tn	64.26 tn-m	1.338157124	2.34	0.71 cm ²	55.42 tn	12.592 cm	20.00 cm	
X3	2.93	12.09 tn	48.76 tn-m	1.378451961	2.34	0.71 cm ²	27.41 tn	25.456 cm	20.00 cm	
X4	2.93	13.29 tn	44.91 tn-m	1.155403573	2.34	0.71 cm ²	32.04 tn	21.781 cm	20.00 cm	



X5	2.93	8.84 tn	37.76 tn-m	1.459970161	2.34	0.71 cm ²	28.26 tn	24.694 cm	20.00 cm
X6	4.18	13.70 tn	68.74 tn-m	1.199963927	3.344	0.71 cm ²	43.63 tn	22.856 cm	20.00 cm
X7	6.00	18.47 tn	89.08 tn-m	0.803835016	6	0.71 cm ²	69.53 tn	25.733 cm	20.00 cm
PRIMER PISO				Ø = 3/8"		As = 0.71 cm ²			
MURO	L (m)	V _e	M _e	$\frac{M_e}{V_e * L}$	D	A _{sh} Ø3/8"	V _{uf}	S	USAR "S"
Y1	1.23	2.12 tn	1.50 tn-m	0.576833996	1.2256	0.71 cm ²	21.78 tn	16.781 cm	20.00 cm
Y2	4.70	9.90 tn	12.81 tn-m	0.275348859	4.7	0.71 cm ²	112.91 tn	12.413 cm	20.00 cm
Y3	5.30	13.62 tn	8.98 tn-m	0.124434473	5.3	0.71 cm ²	262.36 tn	6.024 cm	20.00 cm
Y4	5.65	13.40 tn	14.14 tn-m	0.18672284	5.65	0.71 cm ²	186.09 tn	9.054 cm	20.00 cm
Y5	4.05	8.57 tn	14.95 tn-m	0.430551289	4.05	0.71 cm ²	84.45 tn	14.300 cm	20.00 cm
Y6	3.60	1.55 tn	4.86 tn-m	0.872609694	3.6	0.71 cm ²	44.82 tn	23.951 cm	20.00 cm
Y7	2.70	2.65 tn	1.12 tn-m	0.156446243	2.7	0.71 cm ²	164.77 tn	4.886 cm	20.00 cm
Y8	2.40	0.11 tn	0.37 tn-m	1.465564415	1.92	0.71 cm ²	22.18 tn	25.808 cm	20.00 cm
Y9	1.23	1.97 tn	1.47 tn-m	0.608096067	1.2256	0.71 cm ²	20.33 tn	17.980 cm	20.00 cm
Y10	4.70	9.70 tn	14.64 tn-m	0.32122468	4.7	0.71 cm ²	95.26 tn	14.713 cm	20.00 cm
Y11	5.30	13.75 tn	12.10 tn-m	0.166041551	5.3	0.71 cm ²	196.47 tn	8.044 cm	20.00 cm
Y12	5.65	16.12 tn	7.81 tn-m	0.085802842	5.65	0.71 cm ²	389.48 tn	4.326 cm	20.00 cm
Y13	4.05	9.53 tn	15.00 tn-m	0.388460323	4.05	0.71 cm ²	64.92 tn	18.602 cm	20.00 cm



No es necesario diseñar los pisos superiores, porque en el primero es suficiente con el uso del refuerzo mínimo:

1 Ø 3/8" @ 0.40 cm

8). DISEÑO DE VIGAS SOLERAS:

$$T = \frac{V_{uf} * h}{L}$$

$$A_s = \frac{T}{1.5 * f_y} \geq 0.1 * f'c * A_{cs} / f_y$$

PRIMER PISO								Ø = 1/2"
								As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V _m	T	As	As _{min}	As (USAR)	Nº BARRAS
X1	1.70	2.65	20.15 tn	31.41 tn	4.99 cm ²	2.00 cm ²	4.99 cm ²	4
X2	2.93	2.65	29.34 tn	26.58 tn	4.22 cm ²	2.00 cm ²	4.22 cm ²	4
X3	2.93	2.65	27.41 tn	24.83 tn	3.94 cm ²	2.00 cm ²	3.94 cm ²	4
X4	2.93	2.65	32.04 tn	29.02 tn	4.61 cm ²	2.00 cm ²	4.61 cm ²	4
X5	2.93	2.65	28.26 tn	25.60 tn	4.06 cm ²	2.00 cm ²	4.06 cm ²	4

X6	4.18	2.65	43.63 tn	27.66 tn	4.39 cm ²	2.00 cm ²	4.39 cm ²	4
X7	6.00	2.65	69.53 tn	30.71 tn	4.87 cm ²	2.00 cm ²	4.87 cm ²	4
SEGUNDO PISO						$\emptyset =$	1/2"	As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V_m	T	As	As_{min}	As (USAR)	N° BARRAS
X1	1.70	2.65	20.14 tn	31.39 tn	4.98 cm ²	2.00 cm ²	4.98 cm ²	4
X2	2.93	2.65	35.25 tn	31.93 tn	5.07 cm ²	2.00 cm ²	5.07 cm ²	4
X3	2.93	2.65	34.32 tn	31.09 tn	4.94 cm ²	2.00 cm ²	4.94 cm ²	4
X4	2.93	2.65	34.47 tn	31.23 tn	4.96 cm ²	2.00 cm ²	4.96 cm ²	4
X5	2.93	2.65	35.82 tn	32.45 tn	5.15 cm ²	2.00 cm ²	5.15 cm ²	6
X6	4.18	2.65	48.91 tn	31.01 tn	4.92 cm ²	2.00 cm ²	4.92 cm ²	4
X7	6.00	2.65	67.81 tn	29.95 tn	4.75 cm ²	2.00 cm ²	4.75 cm ²	4
TERCER PISO						$\emptyset =$	1/2"	As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V_m	T	As	As_{min}	As (USAR)	N° BARRAS
X1	1.70	2.65	19.34 tn	30.15 tn	4.79 cm ²	2.00 cm ²	4.79 cm ²	4
X2	2.93	2.65	33.58 tn	30.42 tn	4.83 cm ²	2.00 cm ²	4.83 cm ²	4
X3	2.93	2.65	32.90 tn	29.80 tn	4.73 cm ²	2.00 cm ²	4.73 cm ²	4
X4	2.93	2.65	33.00 tn	29.89 tn	4.74 cm ²	2.00 cm ²	4.74 cm ²	4
X5	2.93	2.65	33.95 tn	30.76 tn	4.88 cm ²	2.00 cm ²	4.88 cm ²	4
X6	4.18	2.65	47.02 tn	29.81 tn	4.73 cm ²	2.00 cm ²	4.73 cm ²	4
X7	6.00	2.65	65.95 tn	29.13 tn	4.62 cm ²	2.00 cm ²	4.62 cm ²	4
CUARTO PISO						$\emptyset =$	1/2"	As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V_m	T	As	As_{min}	As (USAR)	N° BARRAS
X1	1.70	2.65	18.49 tn	28.82 tn	4.58 cm ²	2.00 cm ²	4.58 cm ²	4
X2	2.93	2.65	31.96 tn	28.95 tn	4.60 cm ²	2.00 cm ²	4.60 cm ²	4
X3	2.93	2.65	31.47 tn	28.51 tn	4.53 cm ²	2.00 cm ²	4.53 cm ²	4
X4	2.93	2.65	31.60 tn	28.62 tn	4.54 cm ²	2.00 cm ²	4.54 cm ²	4
X5	2.93	2.65	32.15 tn	29.13 tn	4.62 cm ²	2.00 cm ²	4.62 cm ²	4
X6	4.18	2.65	45.16 tn	28.63 tn	4.54 cm ²	2.00 cm ²	4.54 cm ²	4
X7	6.00	2.65	64.02 tn	28.27 tn	4.49 cm ²	2.00 cm ²	4.49 cm ²	4

VIGAS SOLERAS EN LOS MUROS PORTANTES DE LA DIRECCIÓN Y-Y:

PRIMER PISO								$\emptyset =$ 1/2"
								As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V _m	T	As	As _{min}	As (USAR)	N° BARRAS
Y1	1.23	2.65	14.46 tn	31.27 tn	4.96 cm ²	2.00 cm ²	4.96 cm ²	4
Y2	4.70	2.65	55.42 tn	31.25 tn	4.96 cm ²	2.00 cm ²	4.96 cm ²	4
Y3	5.30	2.65	62.13 tn	31.06 tn	4.93 cm ²	2.00 cm ²	4.93 cm ²	4
Y4	5.65	2.65	66.30 tn	31.10 tn	4.94 cm ²	2.00 cm ²	4.94 cm ²	4
Y5	4.05	2.65	47.46 tn	31.05 tn	4.93 cm ²	2.00 cm ²	4.93 cm ²	4
Y6	3.60	2.65	44.82 tn	32.99 tn	5.24 cm ²	2.00 cm ²	5.24 cm ²	6
Y7	2.70	2.65	33.09 tn	32.47 tn	5.15 cm ²	2.00 cm ²	5.15 cm ²	6
Y8	2.40	2.65	22.18 tn	24.50 tn	3.89 cm ²	2.00 cm ²	3.89 cm ²	4
Y9	1.23	2.65	14.42 tn	31.18 tn	4.95 cm ²	2.00 cm ²	4.95 cm ²	4
Y10	4.70	2.65	55.30 tn	31.18 tn	4.95 cm ²	2.00 cm ²	4.95 cm ²	4
Y11	5.30	2.65	62.10 tn	31.05 tn	4.93 cm ²	2.00 cm ²	4.93 cm ²	4
Y12	5.65	2.65	65.96 tn	30.94 tn	4.91 cm ²	2.00 cm ²	4.91 cm ²	4
Y13	4.05	2.65	47.15 tn	30.85 tn	4.90 cm ²	2.00 cm ²	4.90 cm ²	4

SEGUNDO PISO								$\emptyset =$ 1/2"
								As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V _m	T	As	As _{min}	As (USAR)	N° BARRAS
Y1	1.23	2.65	14.00 tn	30.27 tn	4.80 cm ²	2.00 cm ²	4.80 cm ²	4
Y2	4.70	2.65	53.71 tn	30.29 tn	4.81 cm ²	2.00 cm ²	4.81 cm ²	4
Y3	5.30	2.65	60.42 tn	30.21 tn	4.80 cm ²	2.00 cm ²	4.80 cm ²	4
Y4	5.65	2.65	64.34 tn	30.18 tn	4.79 cm ²	2.00 cm ²	4.79 cm ²	4
Y5	4.05	2.65	46.08 tn	30.15 tn	4.79 cm ²	2.00 cm ²	4.79 cm ²	4

Y6	3.60	2.65	42.73 tn	31.45 tn	4.99 cm ²	2.00 cm ²	4.99 cm ²	4
Y7	2.70	2.65	31.97 tn	31.38 tn	4.98 cm ²	2.00 cm ²	4.98 cm ²	4
Y8	2.40	2.65	19.06 tn	21.04 tn	3.34 cm ²	2.00 cm ²	3.34 cm ²	4
Y9	1.23	2.65	14.00 tn	30.27 tn	4.81 cm ²	2.00 cm ²	4.81 cm ²	4
Y10	4.70	2.65	53.63 tn	30.24 tn	4.80 cm ²	2.00 cm ²	4.80 cm ²	4
Y11	5.30	2.65	60.39 tn	30.19 tn	4.79 cm ²	2.00 cm ²	4.79 cm ²	4
Y12	5.65	2.65	64.20 tn	30.11 tn	4.78 cm ²	2.00 cm ²	4.78 cm ²	4
Y13	4.05	2.65	45.78 tn	29.95 tn	4.75 cm ²	2.00 cm ²	4.75 cm ²	4
TERCER PISO						Ø =	1/2"	As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V _m	T	As	As _{min}	As (USAR)	N° BARRAS
Y1	1.23	2.65	13.55 tn	29.30 tn	4.65 cm ²	2.00 cm ²	4.65 cm ²	4
Y2	4.70	2.65	52.01 tn	29.32 tn	4.65 cm ²	2.00 cm ²	4.65 cm ²	4
Y3	5.30	2.65	58.60 tn	29.30 tn	4.65 cm ²	2.00 cm ²	4.65 cm ²	4
Y4	5.65	2.65	62.37 tn	29.25 tn	4.64 cm ²	2.00 cm ²	4.64 cm ²	4
Y5	4.05	2.65	44.69 tn	29.24 tn	4.64 cm ²	2.00 cm ²	4.64 cm ²	4
Y6	3.60	2.65	40.84 tn	30.06 tn	4.77 cm ²	2.00 cm ²	4.77 cm ²	4
Y7	2.70	2.65	30.68 tn	30.12 tn	4.78 cm ²	2.00 cm ²	4.78 cm ²	4
Y8	2.40	2.65	27.37 tn	30.22 tn	4.80 cm ²	2.00 cm ²	4.80 cm ²	4
Y9	1.23	2.65	13.58 tn	29.37 tn	4.66 cm ²	2.00 cm ²	4.66 cm ²	4
Y10	4.70	2.65	51.93 tn	29.28 tn	4.65 cm ²	2.00 cm ²	4.65 cm ²	4
Y11	5.30	2.65	58.55 tn	29.27 tn	4.65 cm ²	2.00 cm ²	4.65 cm ²	4
Y12	5.65	2.65	62.31 tn	29.23 tn	4.64 cm ²	2.00 cm ²	4.64 cm ²	4
Y13	4.05	2.65	44.46 tn	29.09 tn	4.62 cm ²	2.00 cm ²	4.62 cm ²	4

CUARTO PISO						Ø =	1/2"	As = 1.27 cm ²
MURO	L (m)	h (m)	V _m	T	As	As _{min}	As (USAR)	N° BARRAS
Y1	1.23	2.65	13.11 tn	28.34 tn	4.50 cm ²	2.00 cm ²	4.50 cm ²	4
Y2	4.70	2.65	50.30 tn	28.36 tn	4.50 cm ²	2.00 cm ²	4.50 cm ²	4

Y3	5.30	2.65	56.73 tn	28.36 tn	4.50 cm ²	2.00 cm ²	4.50 cm ²	4
Y4	5.65	2.65	60.38 tn	28.32 tn	4.49 cm ²	2.00 cm ²	4.49 cm ²	4
Y5	4.05	2.65	43.27 tn	28.32 tn	4.49 cm ²	2.00 cm ²	4.49 cm ²	4
Y6	3.60	2.65	39.04 tn	28.74 tn	4.56 cm ²	2.00 cm ²	4.56 cm ²	4
Y7	2.70	2.65	29.36 tn	28.81 tn	4.57 cm ²	2.00 cm ²	4.57 cm ²	4
Y8	2.40	2.65	26.13 tn	28.85 tn	4.58 cm ²	2.00 cm ²	4.58 cm ²	4
Y9	1.23	2.65	7.82 tn	16.90 tn	2.68 cm ²	2.00 cm ²	2.68 cm ²	4
Y10	4.70	2.65	50.24 tn	28.33 tn	4.50 cm ²	2.00 cm ²	4.50 cm ²	4
Y11	5.30	2.65	56.63 tn	28.32 tn	4.49 cm ²	2.00 cm ²	4.49 cm ²	4
Y12	5.65	2.65	60.36 tn	28.31 tn	4.49 cm ²	2.00 cm ²	4.49 cm ²	4
Y13	4.05	2.65	43.16 tn	28.24 tn	4.48 cm ²	2.00 cm ²	4.48 cm ²	4

Para el caso de vigas soleras, la norma E.070 establece lo siguiente:

- Refuerzo mínimo: $A_s: 4\emptyset 3/8"$

- El área de la sección transversal de la solera (A_{cs}) será suficiente para alojar el refuerzo longitudinal (A_s), pudiéndose emplear vigas chatas con un peralte igual al espesor de la losa de techo.

- En la solera se colocará estribos mínimos: $\emptyset 1/4" 1@ 5\text{ cm}; 4@ 10\text{ cm}; rto@ 25\text{ cm C/E}$

ALFEIZAR H=0.90m

Ancho de alfeizar	:	L =	1.300 m
Altura de alfeizar	:	H =	0.900 m
Espesor bruto + tarrajeo	:	e =	0.210 m
Factor de zona	:	Z =	0.45
Factor de uso	:	U =	1
Peso del muro tarrajado	:	$\gamma_{alb} =$	483 kg/m ²

Tablas según las normas E.030 y E.070:

Tabla N° 12 VALORES DE C_1	
- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rigidamente al piso.	1,5

Coficiente " C_1 ": $C_1 = 2.0$ (tabiques dentro de una edificación)

Coficiente " m ": (caso 2: muro con tres bordes arriostrados)

$a = 0.90$ m (menor dimensión)
 $b = 1.30$ m (otra dimensión)

b/a	m
1	0.112
1.444444	0.126222
1.5	0.128

$m = 0.126222$

Carga sísmica uniforme: $w = 0.8 * Z * U * C_1 * \gamma e = 347.760$ kg/m²

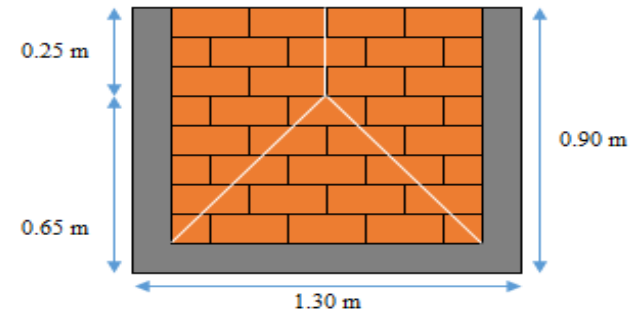
29.8. El esfuerzo admisible en tracción por flexión (f_t') de la albañilería se supondrá igual a:

$f_t' = 0,15$ MPa (1,50 kg/cm²) para albañilería simple
 $= 0,30$ MPa (3,00 kg/cm²) para albañilería armada rellena de concreto líquido.

29.9. Los arriostres podrán estar compuestos por la cimentación, las columnas de confinamiento, las losas rígidas de techo (para el caso de muros portantes), las vigas soleras (para el caso de cercos, tabiques y parapetos) y los muros transversales.

29.10 Para el análisis y diseño de los elementos de arriostres se emplearán métodos racionales y la armadura que se obtenga por este concepto, no se sumará al refuerzo evaluado ante acciones sísmicas coplanares, sino que se adoptará el mayor valor respectivo.

TABLA 12 VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS «m» y DIMENSION CRÍTICA «a»	
CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS	
a = Menor dimensión	
b/a =	1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 3,0 ∞
m =	0,0479 0,0827 0,0756 0,0862 0,0948 0,1017 0,118 0,125
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS	
a = Longitud del borde libre	
b/a =	0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,5 2,0 ∞
m =	0,060 0,074 0,087 0,097 0,106 0,112 0,128 0,132 0,133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES	
a = Altura del muro	
m =	0,125
CASO 4. MURO EN VOLADIZO	
a = Altura del muro	
m =	0,5



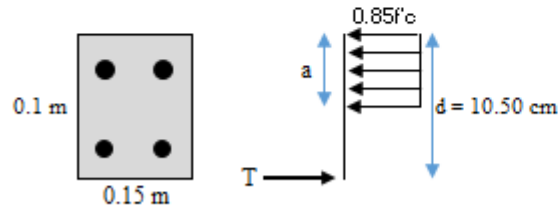
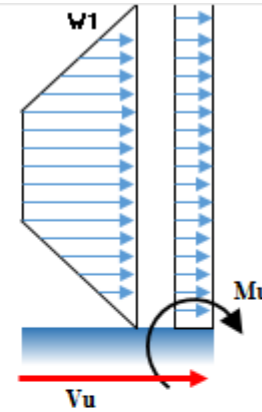
Momento sísmico: $M_s = m * w * a^2 = 35.55 \text{ kg-m/m}$

Esfuerzo de tracción actuante:

$$f'_t = \frac{6 * Ms}{t^2} = 1.26231 \text{ kg/cm}^2 \quad \mathbf{f_t < 1.5 \text{ kg/cm}^2: \text{OK}}$$

DISEÑO DE ARRIOSTRES: NORMA E.060

- Wu1 = 565.110 kg/m (carga proveniente de la albañilería)
- Wu2 = 316.800 kg/m (carga proveniente de la columna de arriostre)
- Mu = 317.3804 kg-m
- Vu = 610.05825 kg



Diámetro asumido:

$\varnothing =$	3/8"
$A_s =$	0.71 cm ²

Columneta: h = 15.0 cm t = 13.0 cm

- Acero a usar:
- Arriba : 2 \varnothing 3/8" = 1.42 cm²
 - Abajo : 2 \varnothing 3/8" = 1.42 cm²

$T = A_s * f_y = 5964.00 \text{ kg}$
 $C = 0.85 * f_c * b * a = T$ despejando: a = 2.23 cm

$M_{ur} = T * (d - a/2) = 503.818 \text{ kg-m}$ (momento resistente) ... **Mr > Mu: OK**
 $V_c = \varnothing * 0.53 * \sqrt{f'_c} * b * d = 1028.22 \text{ kg}$ (resistencia al corte) ... **Vc > Vu: OK**

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

1). DATOS PARA EL DISEÑO:

Resistencia del concreto	:	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Fluencia del acero	:	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento	:	$rec = 3.00 \text{ cm}$
Factor de reducción por flexión	:	$\phi_f = 0.90 \text{ (flexión)}$
Factor de reducción por corte	:	$\phi_c = 0.85 \text{ (corte)}$
Peso del concreto simple	:	$\gamma_{c.s} = 2300 \text{ kg/m}^3$

2). PREDIMENSIONAMIENTO:

TABLA 9.1
PERALTES O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PREENFORZADAS O LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULEN LAS DEFLEXIONES

	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

$$L = 3.17 \text{ m} \quad (\text{dirección X-X})$$

$$H = \frac{3.17 \text{ m}}{18.5} = 0.171 \text{ m}$$

Espesor de losa aligerada :

$h_{\text{losa}} =$	0.20 m
---------------------	--------

Peso específico de losa :

$\gamma_{\text{losa}} =$	300 kg/m ²
--------------------------	-----------------------

3). METRADO DE CARGAS:

Sobrecarga	=	200 kg/m ²
Peso propio de la losa	=	300 kg/m ²
Peso de acabados + tabiquería	=	96 kg/m ²
Peso de contrapiso (5 cm)	=	115 kg/m ²
Tabiquería repartida	=	75 kg/m ²
	=	<u>586 kg/m²</u>

Carga muerta	=	0.586 tn/m ²
Carga viva	=	0.200 tn/m ²

CM =	0.23440
CV =	0.08000

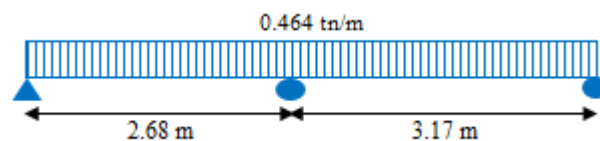
CM =	0.2884
CV =	0.136

Carga última total:

$$W_u = 1.4 * CM + 1.7 * CV$$

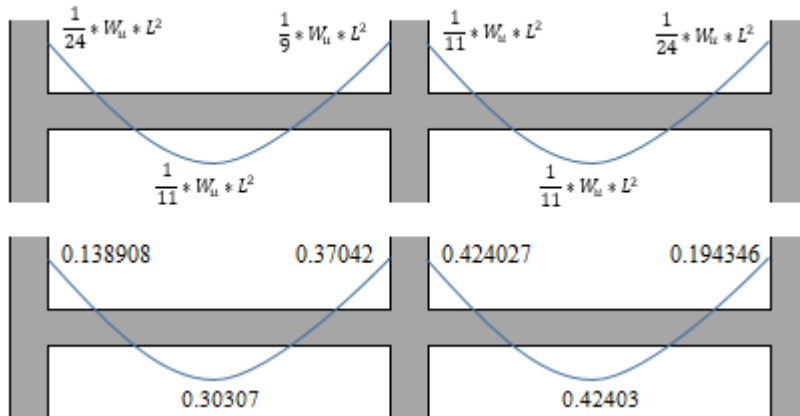
$$W_u = 1.16 \text{ tn/m}^2$$

Carga última para cada vigueta:



4). MOMENTOS DE DISEÑO:

Momentos obtenidos con el Método de los Coeficientes (Norma E.060).



Momentos negativos:

$$\begin{aligned} M^{(-)} &= 0.1389 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.3704 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.4240 \text{ tn-m} \\ M^{(-)} &= 0.1943 \text{ tn-m} \end{aligned}$$

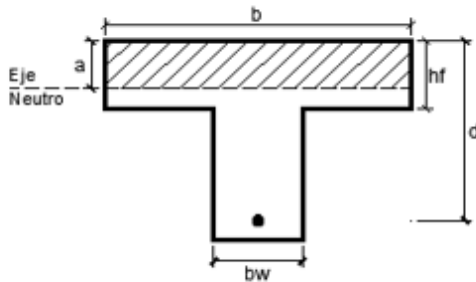
Momentos positivos:

$$\begin{aligned} M^{(+)} &= 0.3031 \text{ tn-m} \\ M^{(+)} &= 0.4240 \text{ tn-m} \end{aligned}$$

Determinamos si se diseña como viga "T" o sección rectangular:

$$M_u^{(+)} = 0.4240 \text{ tn-m}$$

Verificación, idealizando la losa como una viga "T":



Datos de la vigueta:

$$\begin{aligned} b &= 40.00 \text{ cm} \\ b_w &= 10.00 \text{ cm} \\ d &= 17.00 \text{ cm} \\ h_f &= 5.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Suponemos que "a ≤ hf"

Adoptamos un valor de "a", igual: $a = \frac{d}{5}$; $a = 3.40 \text{ cm}$

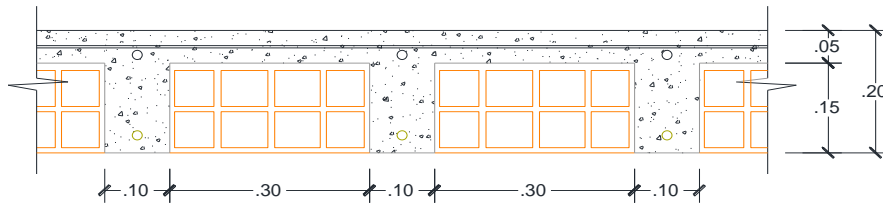
$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * (d - a/\gamma_s)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

ITERACIÓN	a	A _s
N°1	3.4000 cm	0.733 cm ²
N°2	0.4313 cm	0.668 cm ²
N°3	0.3931 cm	0.668 cm ²
N°4	0.3927 cm	0.668 cm ²
N°5	0.3927 cm	0.668 cm ²

$$a = 0.39 \text{ cm} < hf = 5.00 \text{ cm}$$

Diseñar como sección rectangular

4). DISEÑO POR FLEXIÓN:



Cálculo de acero mínimo:

$$\rho_1 = \frac{14}{f_y} \quad ; \quad \rho_2 = 0.8 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$$

$$\rho_1 = 0.00333 \quad ; \quad \rho_2 = 0.00276 \quad \rho_{min} = 0.00333$$

Área de acero mínimo: $A_{s_{min}} = \rho_{min} * b_w * d$

$A_{s_{min}} = 0.5667 \text{ cm}^2$ Usar: $1 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2$

Cálculo del acero de refuerzo:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * b_w * f'c}$$

Acero de refuerzo para momentos negativos:

$M_u^{(-)} = 0.139 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.2402
0.5651	0.2198
0.5172	0.2195
0.5165	0.2195
0.5165	0.2195

$M_u^{(-)} = 0.370 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.6405
1.5070	0.6032
1.4192	0.6015
1.4154	0.6015
1.4152	0.6015

$M_u^{(-)} = 0.424 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.7332
1.7251	0.6951
1.6356	0.6932
1.6311	0.6931
1.6309	0.6931

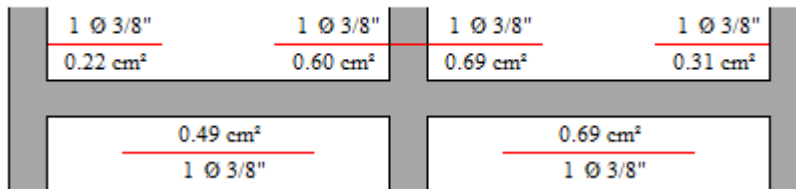
$M_u^{(-)} = 0.194 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.3360
0.7907	0.3096
0.7286	0.3091
0.7272	0.3090
0.7272	0.3090

Acero de refuerzo para momentos positivos:

$M_u^{(+)} = 0.303 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.5240
1.2330	0.4894
1.1515	0.4882
1.1486	0.4881
1.1485	0.4881

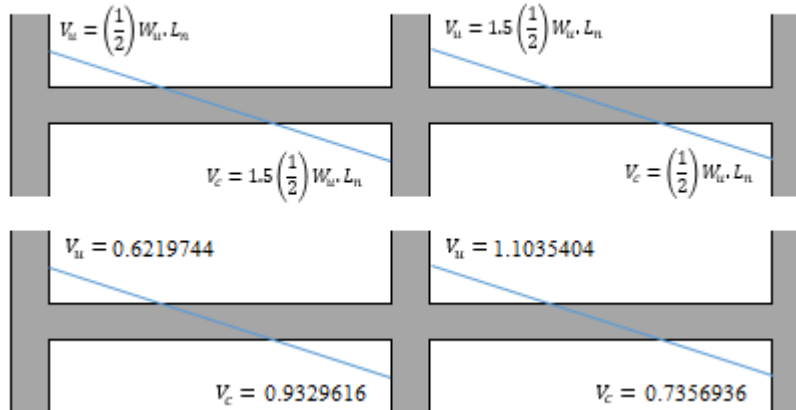
$M_u^{(+)} = 0.424 \text{ tn-m}$	
a (cm)	As (cm ²)
3.4000	0.7332
1.7251	0.6951
1.6356	0.6932
1.6311	0.6931
1.6309	0.6931

- Areas de acero calculadas y distribución:



5). DISEÑO POR CORTE:

Cortantes calculadas con el método de los coeficientes (Norma E.060).



Cortantes últimas:

Tramo 1-1:	$V_u =$	0.621974
Tramo 1-2:	$V_u =$	1.103540
Tramo 2-3:	$V_u =$	0.932962
Tramo 3-3:	$V_u =$	0.735694 <u>tn</u>

- Fuerza cortante que absorbe el concreto:

$$\phi V_c = \phi * 0.53 * \sqrt{f'c} * b_w * d = 1.10982 \text{ tn}$$

- Se debe cumplir que: $V_u \leq \phi V_c$

TRAMO	ϕV_c	V_u	VERIFICACIÓN
1-1	1.10982 tn	0.62197 tn	No ensanchar viguetas
1-2	1.10982 tn	1.10354 tn	No ensanchar viguetas
2-3	1.10982 tn	0.93296 tn	No ensanchar viguetas
3-3	1.10982 tn	0.73569 tn	No ensanchar viguetas

6). ACERO POR TEMPERATURA:

$$A_{stemp} = 0.0018 * b * h_{losa} = 0.90 \text{ cm}^2$$

$\phi = 1/4"$
$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$

Separación: $S = 35.1880 \text{ cm}$

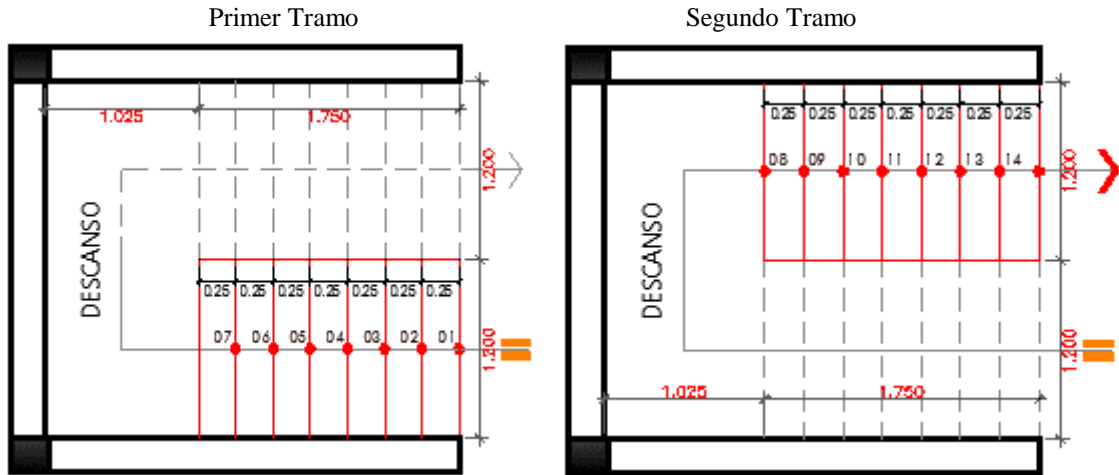
Usar: $\phi 1/4" @ 25 \text{ cm}$

DISEÑO DE ESCALERA

1). DATOS PARA EL DISEÑO:

Resistencia del concreto	:	$f_c =$	210 kg/cm ²
Fluencia del acero	:	$f_y =$	4200 kg/cm ²
Recubrimiento	:	rec =	2.50 cm
Factor de reducción por flexión	:	$\phi_f =$	0.90 (flexión)
Factor de reducción por corte	:	$\phi_c =$	0.85 (corte)
Peso del concreto armado	:	$\gamma_{C.A.} =$	2400 kg/m ³
Sobrecarga en escalera (E.020)	:	S/c :	200 kg/m ²

2). ESQUEMA EN PLANTA DE LA ESCALERA:



Ancho de la escalera	:	A =	1.200 m
Longitud de descanso	:	$L_D =$	1.025 m
Longitud total del tramo	:	$L_n =$	2.775 m
Longitud de contrapaso	:	CP =	0.175 m
Longitud de paso	:	P =	0.250 m

3). DIMENSIONAMIENTO DEL ESPESOR DE LA ESCALERA:

$$t = \frac{L_n}{25} \sim \frac{L_n}{20}$$

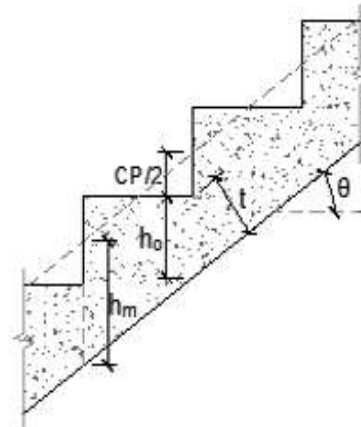
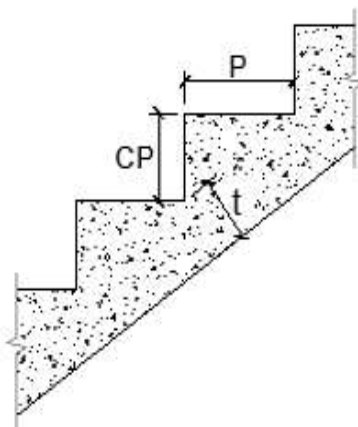
$$h_m = h_0 + \frac{CP}{2}$$

$$h_0 = \frac{t}{\cos(\theta)}$$

$$\cos(\theta) = \frac{P}{\sqrt{P^2 + CP^2}}$$

$$t_1 = 0.139 \text{ m}$$

$$t_2 = 0.111 \text{ m}$$



Usamos un espesor igual a:

$$t = 0.150 \text{ m}$$

4). METRADO DE CARGAS:

Metrado de Cargas para Tramo inclinado:

$$\cos(\theta) = \frac{P}{\sqrt{P^2 + CP^2}} = 0.8192319 \quad h_0 = \frac{t}{\cos(\theta)} = \frac{18.31}{\text{cm}} \quad h_m = h_0 + \frac{CP}{2} = 27.06 \text{ cm}$$

- Peso propio	=	1.4 x 2.40 x 0.2706 x 1.00	=	0.909 tn/m
- Peso de acabados	=	1.4 x 0.10 x 1.00	=	0.140 tn/m
- Peso de sobrecarga	=	1.7 x 0.50 x 1.00	=	0.850 tn/m
				1.899 tn/m

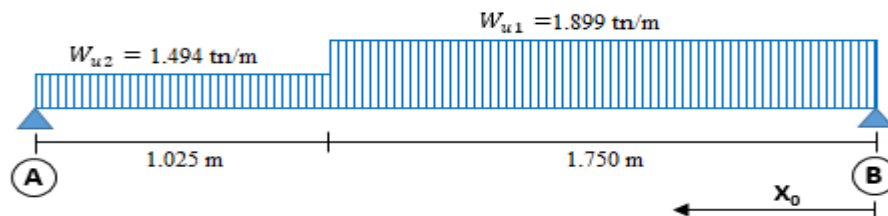
$$W_{u1} = 1.899 \text{ tn/m}$$

Metrado de Cargas para Descanso:

- Peso propio	=	1.4 x 2.40 x 0.15 x 1.00	=	0.504 tn/m
- Peso de acabados	=	1.4 x 0.10 x 1.00	=	0.140 tn/m
- Peso de sobrecarga	=	1.7 x 0.50 x 1.00	=	0.850 tn/m
				1.494 tn/m

$$W_{u2} = 1.494 \text{ tn/m}$$

Distribución de cargas en la escalera:



5). CALCULO DE LOS MOMENTOS DE DISEÑO:

Calculando la reacción en A: $\sum M_A = 0$

$$R_B \left[1.025 + 1.75 \right] = 1.494 \left[\frac{1.025^2}{2} \right] + 1.899 \times 1.750 \left[\frac{1.750}{2} + 1.025 \right]$$

$$R_B = 2.55845 \text{ tn} \quad R_A = 2.29652 \text{ tn}$$

Calculamos la distancia " X_0 ", donde la cortante es igual a 0.

$$V_X = R_B - W_{u1} * X_0$$

$$X_0 = 1.347111 \text{ m}$$

Calculamos el momento último máximo:

$$Mu_{max} = R_B * X_0 - W_{u1} * \frac{X_0^2}{2}$$

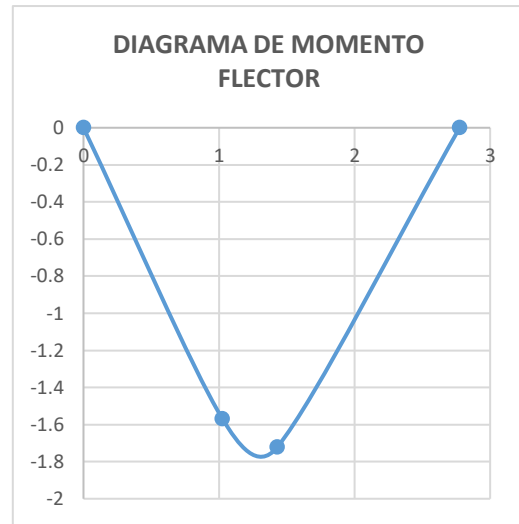
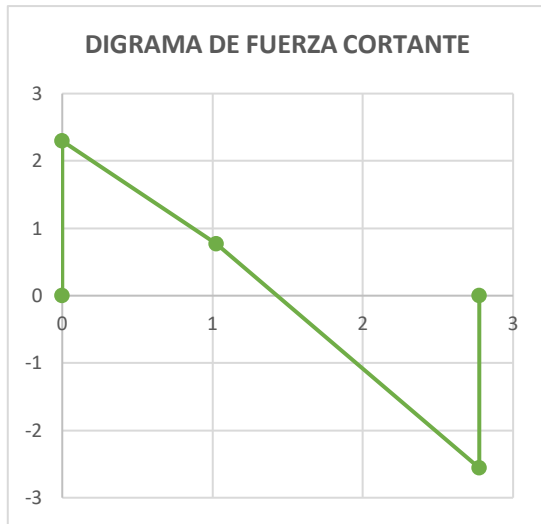
$$Mu_{max} = 1.7233 \text{ tn-m}$$

Calculamos los momentos de diseño:

$\alpha = 1.0$ (muros de albañilería)

- Momento positivo: $M_{diseño}^{(+)} = \alpha * Mu_{max}$ $M_{diseño}^{(+)} = 1.7233 \text{ tn-m}$

- Momento negativo: $M_{diseño}^{(-)} = \frac{1}{3} * M_{diseño}^{(+)}$ $M_{diseño}^{(-)} = 0.5744 \text{ tn-m}$



6. CALCULO DEL ACERO REFUERZO:

$\emptyset = 3/8"$

$A_s = 0.71 \text{ cm}^2$

Refuerzo para momentos positivos y negativos:

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * b * f'_c} \quad A_s = \frac{M_u}{\emptyset * f_y * (d - a/2)}$$

Peralte efectivo: $d = 12.52 \text{ cm}$

ACERO POSITIVO	
$M_u^{(+)} =$	1.723 tn-m
a (cm)	A_s (cm ²)
2.50475	4.044652
0.95168	3.783959
0.89034	3.774351
0.88808	3.773998
0.88800	3.773985
0.88800	3.773984
0.88800	3.773984

ACERO NEGATIVO	
$M_u^{(-)} =$	0.574 tn-m
a (cm)	A_s (cm ²)
2.50475	1.348217
0.31723	1.228961
0.28917	1.227568
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551
0.28884	1.227551

Usando: $\emptyset = 3/8"$

Separación: $S = 0.1881 \text{ m}$

Usando: $\emptyset = 3/8"$

Separación: $S = 0.578 \text{ m}$

Acero mínimo: $A_{s\ min} = 0.0018 * b * t =$

2.7000 cm²

Usando:

$\emptyset = 3/8"$

Separación:

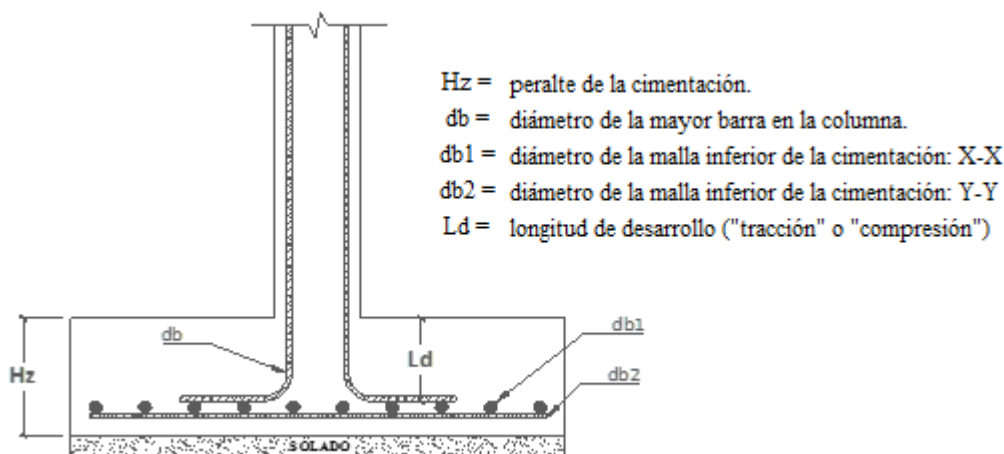
$S = 0.263 \text{ m}$

Usar: $\emptyset 3/8" @ 0.25$

DISEÑO DE CIMENTACIÓN - ALBAÑILERÍA ARMADA

CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR EL PERALTE DE LA CIMENTACIÓN:

El peralte mínimo de la cimentación de columnas y muros estructurales, está en función de la longitud de desarrollo tanto en "tracción" y "compresión" del acero de estos elementos.



MATERIALES Y PROPIEDADES DE ACERO DE REFUERZO:

Resistencia del concreto	:	$f'c =$	210 kg/cm ²	=	2986.895 lb/pulg ²
Fluencia del acero	:	$f_y =$	4200 kg/cm ²	=	59737.906 lb/pulg ²
Diámetros de barra	:	$db =$	1/2"		

- LONGITUD DE DESARROLLO EN TRACCIÓN:

$$(a). \quad Ldh = \left(\frac{f_y * \psi_e * \psi_c * \psi_r}{50 * \lambda * \sqrt{f'c}} \right) * db$$

$$Ldh = 10.93 \text{ pulg} = 27.763 \text{ cm}$$

$$(b). \quad Ldh = 8 * db$$

$$Ldh = 4.00 \text{ pulg} = 10.160 \text{ cm}$$

$$(c). \quad Ldh = 6.00 \text{ pulg} = 15.240 \text{ cm}$$

Tabla ACI 318-14/25.4.3.2

$\lambda =$	1
$\psi_e =$	1
$\psi_c =$	1
$\psi_r =$	1

- LONGITUD DE DESARROLLO EN COMPRESIÓN:

$$(a). \quad Ldc = \left(\frac{f_y * \psi_r}{50 * \lambda * \sqrt{f'c}} \right) * db$$

$$Ldh = 10.93 \text{ pulg} = 27.763 \text{ cm}$$

$$(b). \quad Ldh = 0.0003 * f_y * \psi_r * db$$

$$Ldh = 8.96 \text{ pulg} = 22.760 \text{ cm}$$

$$(c). \quad Ldh = 8.00 \text{ pulg} = 20.320 \text{ cm}$$

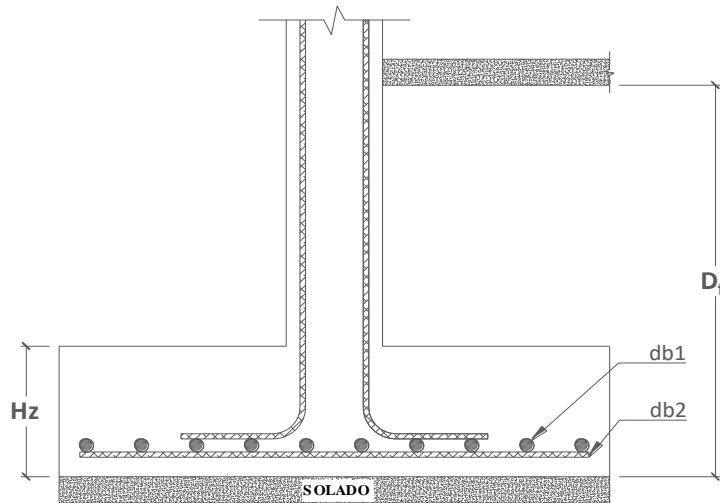
Tabla ACI 318-14/25.4.9.3

$\lambda =$	1
$\psi_r =$	1

Entonces la longitud de desarrollo será el máximo valor de los calculados anteriormente:

$$L_d = 27.763 \text{ cm}$$

CÁLCULO DEL PERALTE MÍNIMO DE LA CIMENTACIÓN:



Recubrimiento	:	rec =	7.50 cm
Diámetros de las barras	:	db1 =	1/2"
		db2 =	1/2"

Peralte mínimo de la cimentación : $Hz = L_d + rec + db1 + db2$

$$Hz = 37.803 \text{ cm}$$

Se adopta:

$$Hz = 0.40 \text{ m}$$

CÁLCULO DEL ESFUERZO NETO DEL TERRENO:

Capacidad portante	:	$\sigma_s =$	0.83 kg/cm ²
Peso del suelo	:	$\gamma_s =$	1.343 tn/m ³
Profundidad de desplante	:	$D_f =$	1.50 m
Altura de cimentación	:	$H_z =$	0.40 m
Sobrecarga	:	$S/c =$	0.20 tn/m ²
Espesor de falso piso	:	$e_p =$	0.10 m
Peso del concreto armado	:	$\gamma_{ca} =$	2.40 tn/m ³
Peso del concreto simple	:	$\gamma_{cs} =$	2.30 tn/m ³

$$\text{Esfuerzo neto: } \sigma_{neto} = \sigma_s - S/c - e_p * \gamma_{cs} - (D_f - H_z) * \gamma_s - H_z * \gamma_{ca}$$

$$\sigma_{neto} = 5.433 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_{neto} = 0.543 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL ANCHO MÍNIMO DE LA CIMENTACIÓN PARA MUROS PORTANTES:

El tipo de cimentación para los muros portantes puede ser zapatas continuas, vigas de cimentación o platea; como primera alternativa determinamos un ancho mínimo para la cimentación continua, capaz de soportar las cargas que transmiten los muros portantes.

$$\sigma_{neto} \leq \frac{P_s}{B * L} \quad L = 1.00 \text{ m} \quad B = \text{a determinar.}$$

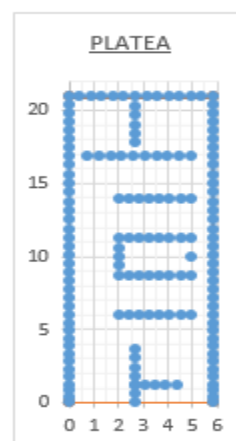
MURO	$P_D + P_L$	L_{muro}	P_s	L	ANCHO "B"
X1	17.389 tn	1.700 m	10.2291 tn/m	1.000 m	1.900 m
X2	36.833 tn	2.925 m	12.5923 tn/m	1.000 m	2.350 m
X3	29.939 tn	2.925 m	10.2355 tn/m	1.000 m	1.900 m
X4	32.059 tn	2.925 m	10.9602 tn/m	1.000 m	2.050 m
X5	41.411 tn	2.925 m	14.1576 tn/m	1.000 m	2.650 m
X6	41.817 tn	4.180 m	10.0040 tn/m	1.000 m	1.850 m
X7	41.078 tn	6.000 m	6.8463 tn/m	1.000 m	1.300 m
Y1	9.753 tn	1.226 m	7.9574 tn/m	1.000 m	1.500 m
Y2	37.299 tn	4.700 m	7.9359 tn/m	1.000 m	1.500 m
Y3	39.983 tn	5.300 m	7.5439 tn/m	1.000 m	1.400 m
Y4	43.070 tn	5.650 m	7.6229 tn/m	1.000 m	1.450 m
Y5	30.568 tn	4.050 m	7.5478 tn/m	1.000 m	1.400 m
Y6	41.439 tn	3.600 m	11.5109 tn/m	1.000 m	2.150 m
Y7	28.142 tn	2.700 m	10.4230 tn/m	1.000 m	1.950 m
Y8	29.033 tn	2.400 m	12.0970 tn/m	1.000 m	2.250 m
Y9	9.506 tn	1.226 m	7.7564 tn/m	1.000 m	1.450 m
Y10	36.664 tn	4.700 m	7.8008 tn/m	1.000 m	1.450 m
Y11	39.954 tn	5.300 m	7.5386 tn/m	1.000 m	1.400 m
Y12	41.360 tn	5.650 m	7.3203 tn/m	1.000 m	1.350 m
Y13	29.058 tn	4.050 m	7.1749 tn/m	1.000 m	1.350 m

Como se observa, el ancho "B" mínimo para soportar las cargas axiales es muy elevado, por lo que en algunos muros llega a superponerse. Usar cimentación corrida no es una buena solución técnica para este caso, además se hizo un análisis preliminar usando vigas de cimentación en el programa SAFE, y no se llegó a cumplir con los requisitos mínimos.

Entonces, el sistema de cimentación para este edificio será una losa o platea de cimentación.

DATOS:

- Peralte de la platea : $H_z = 0.40 \text{ m}$
- Coeficiente de balasto : $K_s = 1894 \text{ tn/m}^2$
- Esfuerzo neto máximo : *(sin considerar peso de la cimentación)*
 $\sigma_{neto} = 6.393 \text{ tn/m}^2$

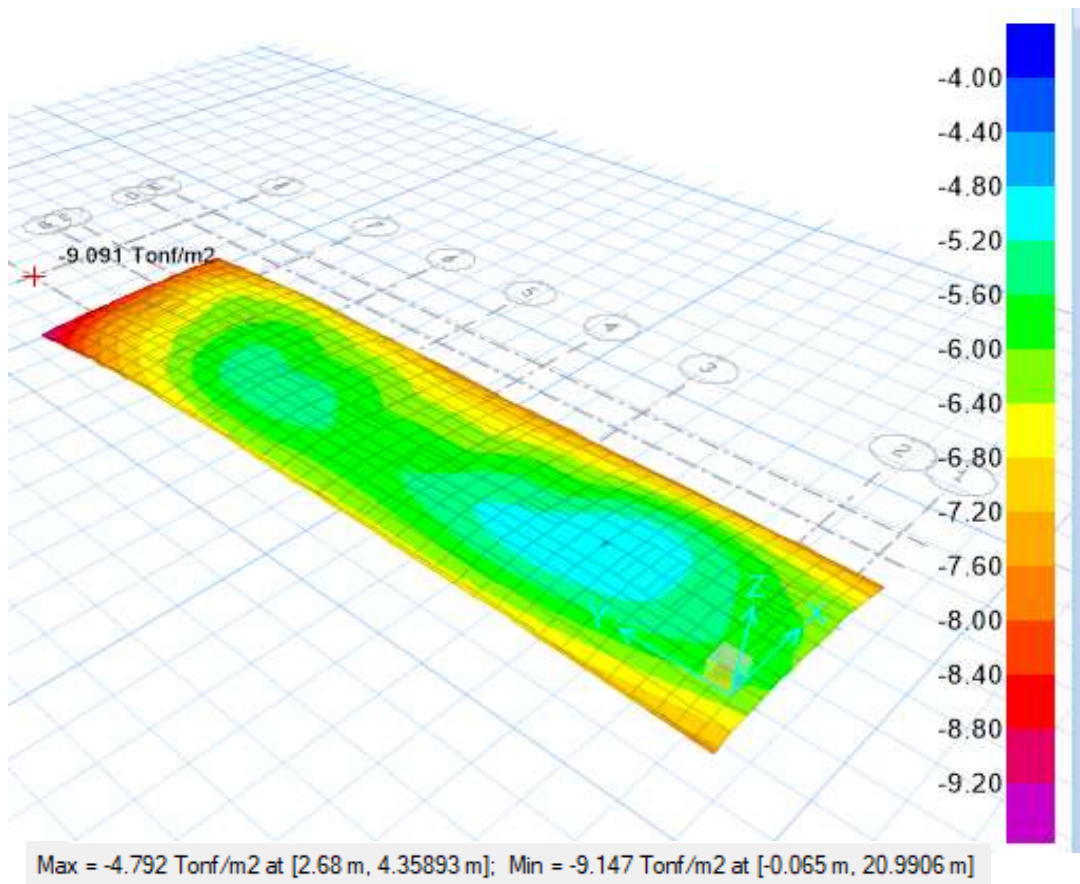


ANALISIS EN SAFE 2016:

Esfuerzos en el terreno:

Se debe cumplir que:

$$\sigma_{actuante} \leq \sigma_{neto}$$



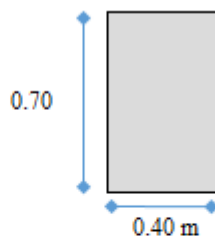
$$\sigma_{neto} = 6.3927 \text{ tn/m}^2 < \sigma_{act.} = 9.147 \text{ tn/m}^2 \quad \dots \text{ Agregar vigas}$$

Se opta por agregar vigas de cimentación, ya que si aumentamos el peralte de la platea el cambio sería mínimos.

Determinamos la sección transversal de la viga de cimentación por rigidez:

$$\begin{aligned} L &= 3.83 \text{ m} \\ H &= 0.70 \text{ m} \\ B &= 0.40 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_0 &= 1894.00 \text{ tn/m}^2 \\ E &= 2173706.51 \text{ tn/m}^2 \\ I &= 0.01143333 \text{ m}^4 \end{aligned}$$



$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{B * K_0}{4 * E * I}} = 0.295461944 \quad ; \quad L \leq \frac{1.75}{\lambda}$$

$$\lambda * L = 1.131619245 \quad \text{Ok: sección correcta}$$

Coefficiente de balasto a asignar a la viga de cimentación:

$$K_v = 757.60 \text{ tn/m}^2$$

Las vigas de cimentación se asignaron de la siguiente manera:

General Data

Property Name: V-40x70

Beam Material: $f_c=210\text{kg/cm}^2$

Rebar Material: $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

Rebar Material Shear: $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Beam Shape Type: Rectangular Beam

Web Width at Top: 0.4 m

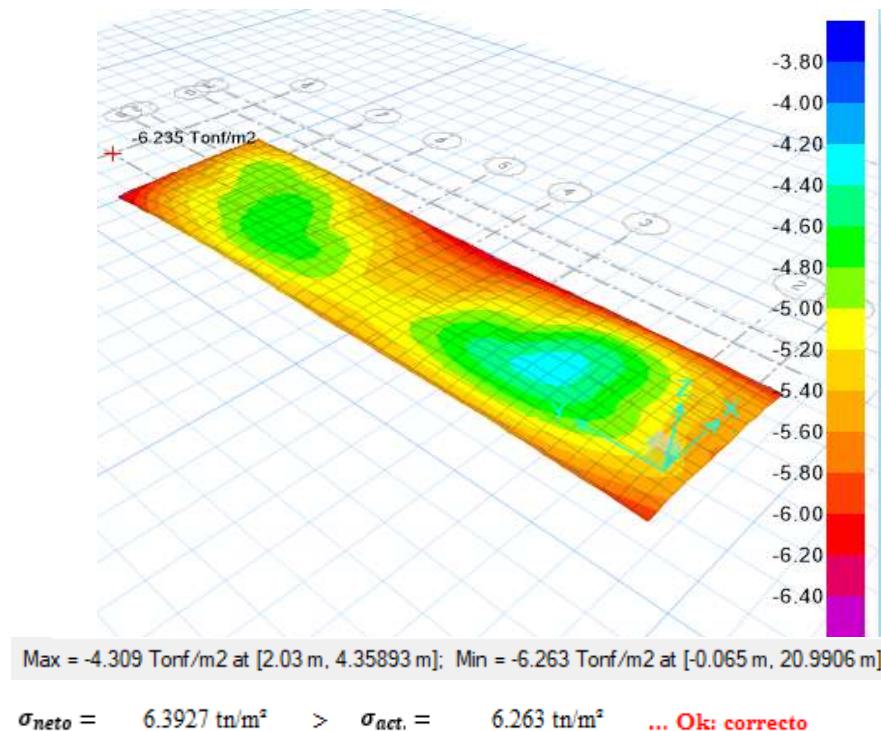
Web Width at Bottom: 0.4 m

Depth: 0.7 m

Analysis Property:

Design Property:

Esfuerzos obtenidos luego de agregar vigas de cimentación en las posiciones indicadas.



CÁLCULO DEL REFUERZO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN:

Diámetro del estribo: $d_s = 3/8"$
 Diámetro longitudinal asumido: $db_L = 5/8"$

- Acero mínimo positivo: $d = 60.75 \text{ cm}$

$$A_{s_{min}} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} * b * d = 5.86937 \text{ cm}^2$$

Usar: $3 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" + 0 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2" = 5.9380 \text{ cm}^2$

Momento resistente:

$a = 3.4929 \text{ cm}$

$M_r = 13.245 \text{ tn-m}$

$M_u = 3.4217 \text{ tn-m}$

Ok: usar acero mínimo

- Acero mínimo negativo: $d = 60.75 \text{ cm}$

$$A_{s_{min}} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} * b * d = 11.73874 \text{ cm}^2$$

Usar: $5 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" + 2 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2" = 12.4302 \text{ cm}^2$

Momento resistente:

$a = 7.3119 \text{ cm}$

$M_r = 26.828 \text{ tn-m}$

$M_u = 2.7550 \text{ tn-m}$

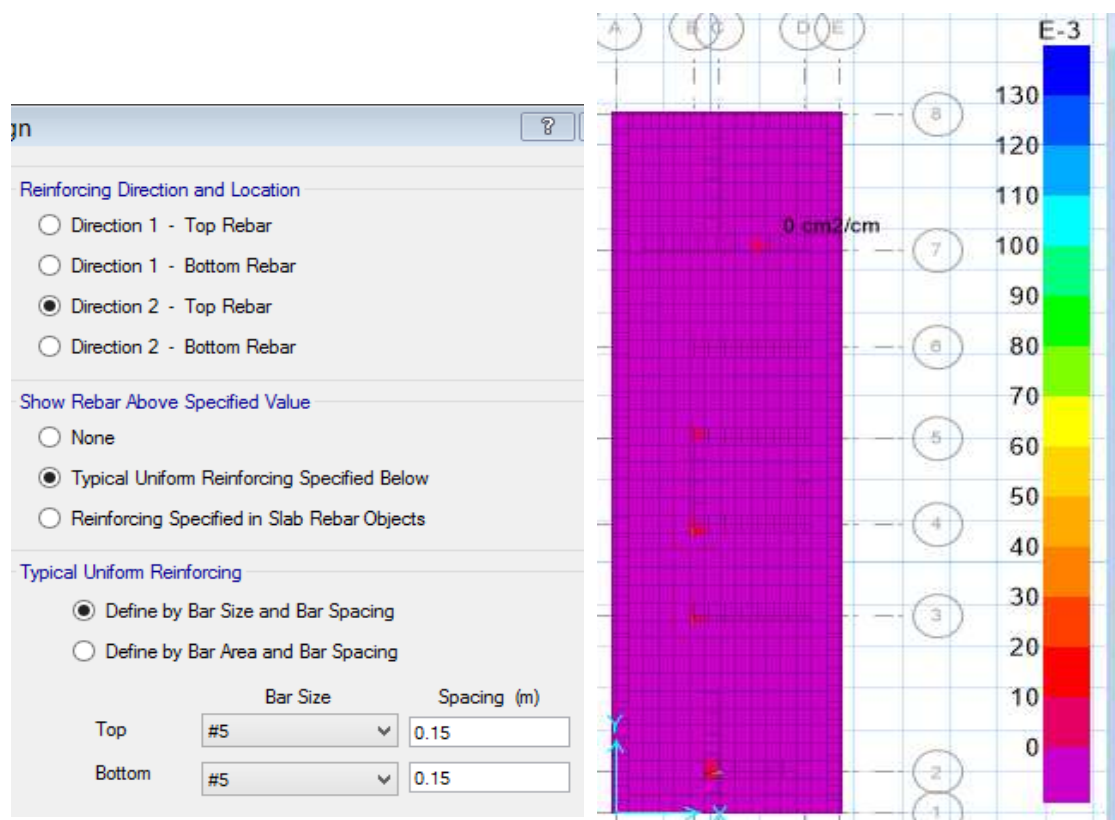
Ok: usar acero mínimo

CÁLCULO DEL REFUERZO EN LA PLATEA DE CIMENTACIÓN:

$A_{s_{min}} = 0.0018 * 100 * Hz = 12.00 \text{ cm}^2$; usando $1 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8"$; $S = 16.494 \text{ cm}$

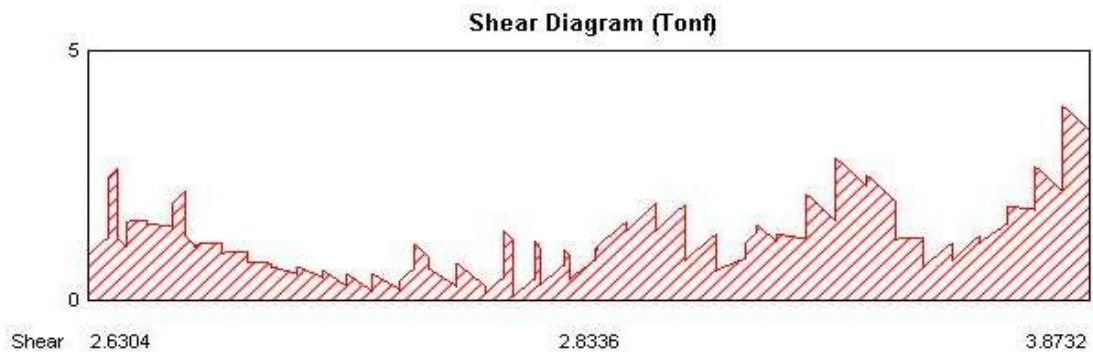
Acero mínimo a usar: $1 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" @ 0.15$

Verificamos con el área calculada por el SAFE, mediante el método de elementos finitos:



DISEÑO POR CORTE: $\varnothing = 0.85$

Diagrama de fuerza cortante, obtenido del programa SAFE:



- Cortante último : $V_u = 3.8732$ tn
- Cortante nominal : $V_n = 4.5567$ tn
- Cortante que absorbe el concreto : $V_c = 0.53 * \phi * \sqrt{f'_c} * b * d = 15.8649$ tn
No calcular acero mínimo por corte
- Cortante que absorbe el acero : $V_s = -11.3082$ tn
No necesita refuerzo por corte

Calculo del espaciamiento:

Longitud en la zona de confinamiento: $L = 2 * d = 121.5075$ cm

Espaciamiento máximo en la zona de confinamiento, según la norma E.060:

$$\begin{aligned}
 S &= d/4 &= 15.1884 \text{ cm} \\
 S &= 8 * db_{menor} &= 15.2400 \text{ cm} \\
 S &= 24 * ds_{estribo} &= 22.8600 \text{ cm} \\
 S &= 15.00 \text{ cm} &= 15.0000 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Adoptamos : $S = 15.00$ cm

de estribos : 8 estribos

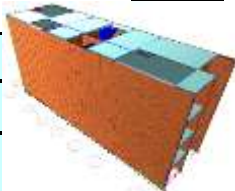
Espaciamiento máximo en la zona central:

$$S = d/2 = 30.3769 \text{ cm}$$

Adoptamos: $S = 30.00$ cm

- Usamos:

ϕ 3/8" : 1 @ 0.05m ; 8 @ 0.15m ; rto @ 0.25m

Fecha: Diciembre 2018	RESUMEN DE METRADOS "PARTE ESTRUCTURAL" ALBAÑILERIA ARMADA	
Proyecto:	Analisis economico comparativo entre sistemas con albañileria confinada y armada en un edificio residencial - Chiclayo.	
Ubicación:	San Antonio Mz 18, Lt 12- Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo	

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	Total	Unid.
OE.01.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>		
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	126.00	m2
02.02.00	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	126.00	m2
OE.02.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>		
02.01.00	<u>EXCAVACIONES (TERRENO NORMAL)</u>		
02.01.01	EXCAVACION PARA PLATEA CIMENTACION H< 1.50 m (manual)	182.29	m3
02.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA VIGA CIMENTACIÓN (manual)	6.71	m3
02.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. PROPIO (manual)	64.13	m3
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) esp=30%, D=10 km	118.16	m3
OE.03.00	<u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u>		
03.01.00	<u>SUB ZAPATA H = 0.50 mts</u>		
03.01.01	CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA MEZCLA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30% PIERDA	63.00	m3
04.03.00	<u>SOBRECIMENTOS</u>		
04.03.01	SOBRECIMIENTO, CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 +20% PG max 4"	12.47	m3
04.03.02	SOBRECIMIENTO, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	122.26	m2
04.03.03	CONCRETO EN FALSOS PISOS, E= 3", C:A = 1:8, f'c = 100 kg/cm2	126.00	m2
OE.04.00	<u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u>		
04.01.00	<u>PLATEA CIMENTACION H= 0.40 MTS</u>		
04.01.01	PLATEA CIMENTACION, CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	50.40	m3
04.01.02	PLATEA CIMENTACION , ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	3,159.08	Kg
04.02.00	<u>VIGA DE CIMENTACIÓN</u>		
04.02.01	VIGA CIMENTACION, CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	6.29	m3
04.02.02	VIGA CIMENTACION, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	1,091.59	Kg
04.04.00	<u>VIGAS CONFINAMIENTO</u>		
04.04.01	<u>VIGAS 1° NIVEL N+ 2.85m</u>		
04.04.01.01	VIGAS 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	4.60	m3
04.04.01.02	VIGAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	17.27	m2
04.04.01.03	VIGAS 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	711.61	Kg

04.04.02	VIGAS 2° NIVEL N+ 5.70 m		
04.04.02.01	VIGAS 2° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	4.60	<i>m3</i>
04.04.02.02	VIGAS 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	17.27	<i>m2</i>
04.04.02.03	VIGAS 2° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	711.61	<i>Kg</i>
04.04.03	VIGAS 3° NIVEL N+ 8.55 m		
04.04.03.01	VIGAS 3° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	4.60	<i>m3</i>
04.04.03.02	VIGAS 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	17.27	<i>m2</i>
04.04.03.03	VIGAS 3° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	711.61	<i>Kg</i>
04.04.04	VIGAS 4° NIVEL N+ 11.40 m		
04.04.04.01	VIGAS 4° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	4.60	<i>m3</i>
04.04.04.02	VIGAS 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	17.27	<i>m2</i>
04.04.04.03	VIGAS 4° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	711.61	<i>Kg</i>
04.05.00	<u>LOSAS ALIGERADAS, E=0.20 m</u>		
04.05.01	LOSAS ALIGERADAS 1° NIVEL N+2.85m	2,531.23	
04.05.01.01	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7.46	<i>m3</i>
04.05.01.02	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	<i>m2</i>
04.05.01.03	LOSA ALIGERADA 1° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	632.81	<i>Kg</i>
04.05.01.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	<i>und</i>
04.05.02	LOSAS ALIGERADAS 2° NIVEL N+5.70m		
04.05.02.01	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7.46	<i>m3</i>
04.05.02.02	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	<i>m2</i>
04.05.02.03	LOSA ALIGERADA 2° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	632.81	<i>Kg</i>
04.05.02.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	<i>und</i>
04.05.03	LOSAS ALIGERADAS 3° NIVEL N+8.55m		
04.05.03.01	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7.46	<i>m3</i>
04.05.03.02	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	<i>m2</i>
04.05.03.03	LOSA ALIGERADA 3° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	632.81	<i>Kg</i>
04.05.03.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	<i>und</i>
04.05.04	LOSAS ALIGERADAS 4° NIVEL N+11.40m		
04.05.04.01	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7.46	<i>m3</i>
04.05.04.02	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	85.30	<i>m2</i>
04.05.04.03	LOSA ALIGERADA 4° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	632.81	<i>Kg</i>
04.05.04.04	NUMERO DE LADRILLOS P/TECHO 1° NIVEL 30x.30x.15m	711.00	<i>und</i>
04.06.00	<u>LOSA MACIZA H=0.15 m</u>		
04.06.01	LOSAS MACIZA 1° NIVEL N+2.85m		
04.06.01.01	LOSA MACIZA 1° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	0.30	<i>m3</i>
04.06.01.02	LOSA MACIZA 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	<i>m2</i>
04.06.01.03	LOSA MACIZA 1° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	26.78	<i>Kg</i>
04.06.02	LOSAS MACIZA 2° NIVEL N+5.70m		
04.06.02.01	LOSA MACIZA 2° NIVEL, CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	0.30	<i>m3</i>
04.06.02.02	LOSA MACIZA 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	<i>m2</i>
04.06.02.03	LOSA MACIZA 2° NIVEL, ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}^\circ 60$	26.78	<i>Kg</i>

04.06.03	LOSAS MACIZA 3° NIVEL N+8.55m		
04.06.03.01	LOSA MACIZA 3° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.03.02	LOSA MACIZA 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.03.03	LOSA MACIZA 3° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.06.04	LOSAS MACIZA 4° NIVEL N+II.40m		
04.06.04.01	LOSA MACIZA 4° NIVEL, CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	0.30	m3
04.06.04.02	LOSA MACIZA 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2.02	m2
04.06.04.03	LOSA MACIZA 4° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	26.78	Kg
04.07.00	ESCALERAS		
04.07.01	ESCALERAS 1° NIVEL, HASTA N+ 2.85m		
04.07.01.01	ESCALERAS 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.92	m3
04.07.01.02	ESCALERAS 1° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.01.03	ESCALERAS 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	103.35	Kg
04.07.02	ESCALERAS 2° NIVEL, HASTA N+ 5.70m		
04.07.02.01	ESCALERAS 2° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.02.02	ESCALERAS 2° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.02.03	ESCALERAS 2° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.07.03	ESCALERAS 3° NIVEL, HASTA N+ 8.55m		
04.07.03.01	ESCALERAS 3° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.03.02	ESCALERAS 3° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.03.03	ESCALERAS 3° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.07.04	ESCALERAS 4° NIVEL, HASTA N+ II.40m		
04.07.04.01	ESCALERAS 4° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	1.58	m3
04.07.04.02	ESCALERAS 4° NIVEL, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	9.79	m2
04.07.04.03	ESCALERAS 4° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	91.81	Kg
04.08.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
04.08.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, HASTA N+ 2.85m	4,017.65	
04.08.01.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	21.22	m3
04.08.01.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	1,289.53	kg
04.08.01.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .19x.19x.39m	4,387.78	und
04.08.02	MUROS Y TABIQUES 2° NIVEL, HASTA N+ 5.70m		
04.08.02.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	32.23	m3
04.08.02.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	1,118.63	kg
04.08.02.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .19x.19x.39m	4,947.92	und
04.08.03	MUROS Y TABIQUES 3° NIVEL, HASTA N+ 8.55m		
04.08.03.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	32.23	m3
04.08.03.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	827.48	kg
04.08.03.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .19x.19x.39m	4,947.92	und
04.08.04	MUROS Y TABIQUES 4° NIVEL, HASTA N+ II.40m		
04.08.04.01	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	32.23	m3
04.08.04.02	MUROS Y TABIQUES 1° NIVEL, ACERO fy=4200 kg/cm2 G°60	782.01	kg
04.08.04.03	NUMERO DE LADRILLOS 1° NIVEL .19x.19x.39m	4,947.92	und

Presupuesto	0102004 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE ALBAÑILERIA ARMADA						
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS						
Partida	SOBRECIMIENTO, CONCRETO 175 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m3	56.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.1200	16.50	1.98
0101010005	PEON		hh	7.0000	0.5600	14.84	8.31
							11.90
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	68.56	36.34
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0100	4.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3960	19.07	7.55
							43.93
	Equipos						
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	7.00	0.56
							0.56
Partida	02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	6.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.84	5.94
							5.94
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.94	0.18
							0.18
Partida	02.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES						
Rendimiento	km/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : km	7.64	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0160	14.84	0.24
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	24.75	0.40
							0.64
	Materiales						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.2200	4.50	0.99
02130300010001	YESO BOLSA 12 kg		bol		0.0500	2.50	0.13
0231040001	ESTACAS DE MADERA		und		0.0200	4.00	0.08
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.2000	12.90	2.58
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m		und		0.0030	49.90	0.15
0292010001	CORDEL		m		1.0000	3.00	3.00
							6.93
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día	1.0000	0.0020	25.00	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.64	0.02
							0.07

Partida	03.01	EXCAVACION DE PLATEA CIMENTACION H=1.50					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ.	2.5000	Costo unitario directo por : m3	303.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.2000	14.84 47.49 47.49	
		Equipos					
03011700020005	RETROEXCAVADORA CASE 590 SK		hm	1.0000	3.2000	80.00 256.00 256.00	
Partida	03.02	EXCAVACION APARA ZANJAS PARA VIGA CIMENTACION					
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	40.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	14.84 39.57 39.57	
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	39.57 1.19 1.19	
Partida	03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	7.0000	EQ.	7.0000	Costo unitario directo por : m3	20.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.1429	14.84 16.96 16.96	
		Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1810	4.00 0.72 0.72	
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	16.96 0.51	
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA		día	1.0000	0.1429	15.00 2.14 2.65	
Partida	03.04	ELIMINACION DE MATERIAL A BOTADERO					
Rendimiento	m3/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m3	10.40	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0533	14.84 0.79 0.79	
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.79 0.02	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0533	180.00 9.59 9.61	

Partida	04.01	CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30%PIERDA					
Rendimiento	m3/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m3	26.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.1200	16.50	1.98
0101010005	PEON		hh	7.0000	0.5600	14.84	8.31
							11.90
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.0890	68.56	6.10
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0100	4.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3960	19.07	7.55
							13.69
	Equipos						
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	7.00	0.56
							0.56
Partida	05.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	28.0000	EQ.	28.0000	Costo unitario directo por : m2	33.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2857	20.10	5.74
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.4286	16.50	7.07
							12.81
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2600	2.97	0.77
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	2.97	0.39
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		4.8300	4.00	19.32
							20.48
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	12.81	0.38
							0.38
Partida	06.01.001	PLATEA CIMENTACION- CONCRETO F' C 175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	202.80	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	16.50	10.56
0101010005	PEON		hh	8.0000	2.5600	14.84	37.99
							48.55
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.8300	68.56	56.90
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		2.9000	19.75	57.28
							145.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	48.55	1.46
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	1.0000	0.3200	7.00	2.24
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)		hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
							8.50

Partida	06.01.002	PLATEA CIMENTACIÓN - ACERO CORRUGADO 4200 KG/CM2							
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg	3.65		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.0320	20.10	0.64	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000		0.0320	16.50	0.53	
								1.17	
	Materiales								
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16		kg			0.0600	2.97	0.18	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0700	2.01	2.15	
								2.33	
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.17	0.04	
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000		0.0320	3.50	0.11	
								0.15	
Partida	06.02.001	VIGA CIMENTACION - CONCRETO F' C=175 KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000		Costo unitario directo por : m3	194.30		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000		0.6400	16.50	10.56	
0101010005	PEON		hh	8.0000		2.5600	14.84	37.99	
								48.55	
	Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.8300	68.56	56.90	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.5200	59.32	30.85	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.1800	4.00	0.72	
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol			2.9000	19.75	57.28	
								145.75	
Partida	06.02.002	VIGA CIMENTACION - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2							
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg	3.65		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.0320	20.10	0.64	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000		0.0320	16.50	0.53	
								1.17	
	Materiales								
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16		kg			0.0600	2.97	0.18	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0700	2.01	2.15	
								2.33	
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.17	0.04	
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000		0.0320	3.50	0.11	
								0.15	

Partida	06.03.001	VIGAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F' C = 210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m3	311.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.4000	16.50	6.60
0101010005	PEON		hh	10.0000	2.0000	14.84	29.68
							44.32
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		9.7300	19.75	192.17
							260.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	44.32	1.33
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES		hm	1.0000	0.2000	7.50	1.50
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	1.0000	0.2000	7.00	1.40
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)		hm	1.0000	0.2000	15.00	3.00
							7.23
Partida	06.03.002	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	23.0000	EQ.	23.0000	Costo unitario directo por : m2	82.73	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	1.0435	20.10	20.97
0101010004	OFICIAL		hh	4.0000	1.3913	16.50	22.96
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.3478	14.84	5.16
							49.09
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2100	2.97	0.62
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2400	2.97	0.71
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		7.7100	4.00	30.84
							32.17
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	49.09	1.47
							1.47
Partida	06.03.003	VIGAS - ACERO CORRUGADO f'y = 4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	3.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	16.50	0.53
							1.17

Materiales						
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
						2.33
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
						0.15
Partida	06.04.001	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F' C = 210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	359.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	20.10	19.30
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.9600	16.50	15.84
0101010005	PEON	hh	11.0000	3.5200	14.84	52.24
						87.38
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.7300	19.75	192.17
						260.08
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	87.38	2.62
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.3200	7.50	2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.3200	7.00	2.24
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
						12.06
Partida	06.04.002	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m2	22.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	20.10	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	16.50	0.08
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0450	14.84	0.67
						0.85
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	2.97	0.30
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1100	4.50	0.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.1500	4.00	20.60
						21.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.85	0.03
						0.03
Partida	06.04.003	LOSA ALIGERADA - ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0640	16.50	1.06
						1.70

Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.01	2.15
						2.33
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
						0.16
Partida	06.04.004	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30				
Rendimiento	und/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und	2.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	20.10	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	16.50	0.08
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0450	14.84	0.67
						0.85
Materiales						
02160100040002	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und		1.0500	1.80	1.89
						1.89
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.85	0.03
						0.03
Partida	06.05.001	LOSA MACIZA - concreto F'c = 210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	355.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	20.10	16.08
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	16.50	13.20
0101010005	PEON	hh	10.0000	4.0000	14.84	59.36
						88.64
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	59.32	30.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.07	185.55
						252.74
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	88.64	2.66
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.4000	7.00	2.80
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						14.46
Partida	06.05.002	LOSA MACIZA - ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0640	16.50	1.06
						1.70

Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	2.01	2.15
2.33							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.70	0.05
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11
0.16							
Partida	06.05.003	LOSA MACIZA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2		61.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	20.10	10.72
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	16.50	8.80
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	14.84	15.83
35.35							
Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	2.97	0.30
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1400	4.50	0.63
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		5.9300	4.00	23.72
24.65							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	35.35	1.06
1.06							
Partida	06.06.001	ESCALERA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3		426.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	20.10	26.80
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	16.50	22.00
0101010005	PEON		hh	10.0000	6.6667	14.84	98.93
147.73							
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	68.56	36.34
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	59.32	30.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.00	0.72
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		9.7300	19.75	192.17
260.08							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	147.73	4.43
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	1.0000	0.6667	7.00	4.67
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)		hm	1.0000	0.6667	15.00	10.00
19.10							

Partida	06.06.002	ESCALERA ENCOFRADO Y DEENCOFRADO							
Rendimiento	m2/DIA	28.0000	EQ.	28.0000		Costo unitario directo por : m2	43.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.2857	20.10	5.74	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000		0.2857	16.50	4.71	
0101010005	PEON		hh	2.0000		0.5714	14.84	8.48	
								18.93	
	Materiales								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg			0.0800	2.97	0.24	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.1000	2.97	0.30	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2			5.7400	4.00	22.96	
								23.50	
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	18.93	0.57	
								0.57	
Partida	06.06.003	ESCALERA ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2							
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg	3.65		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.0320	20.10	0.64	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000		0.0320	16.50	0.53	
								1.17	
	Materiales								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg			0.0600	2.97	0.18	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0700	2.01	2.15	
								2.33	
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.17	0.04	
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000		0.0320	3.50	0.11	
								0.15	
Partida	06.07.001	MURO PORTANTE DE LADRILLO KINGBLOCK DE 19X19X39							
Rendimiento	m2/DIA	9.4600	EQ.	9.4600		Costo unitario directo por : m2	85.32		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.8457	20.10	17.00	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000		0.8457	16.50	13.95	
0101010005	PEON		hh	1.0000		0.8457	14.84	12.55	
								43.50	
	Materiales								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.0220	2.97	0.07	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0310	59.32	1.84	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.1800	4.00	0.72	
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol			0.2180	19.75	4.31	
02160100010001	LADRILLO KINGBLOCK 19X19X39 cm		und			25.0000	1.25	31.25	
								38.19	

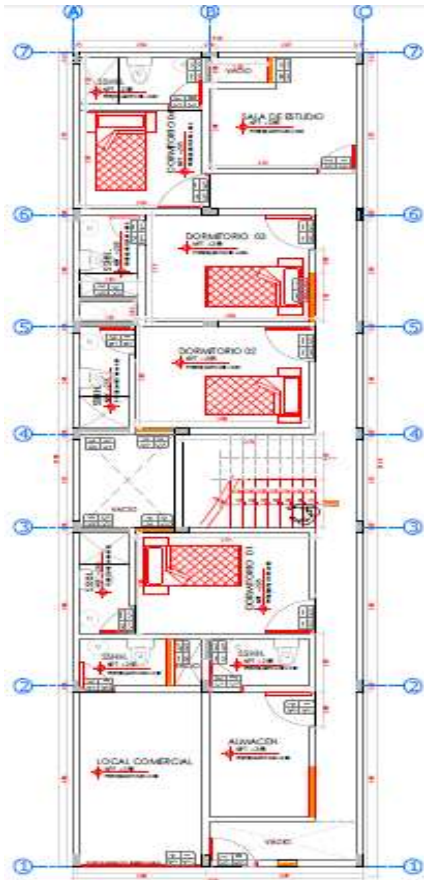
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	43.50	1.31	
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2		0.5800	4.00	2.32	
							3.63	
Partida	06.07.002	MURO PORTANTE ACERO F'Y=4200 KG/CM2						
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.19	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000		0.0640	16.50	1.06
								1.70
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg			0.0600	2.97	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0700	2.01	2.15
								2.33
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	1.70	0.05
03013300020003	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000		0.0320	3.50	0.11
								0.16
Partida	06.07.003	MURO PORTANTE CONCRETO F'C=210KG/CM2						
Rendimiento	m2/DIA	4.4000	EQ.	4.4000	Costo unitario directo por : m2		115.35	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000		1.8182	20.10	36.55
0101010005	PEON		hh	1.0000		1.8182	14.84	26.98
								63.53
	Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.0220	2.97	0.07
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0840	59.32	4.98
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.5920	19.07	11.29
02160100010001	LADRILLO KINGBLOCK 19X19X39 cm		und			25.0000	1.25	31.25
								47.59
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	63.53	1.91
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2			0.5800	4.00	2.32
								4.23

Presupuesto

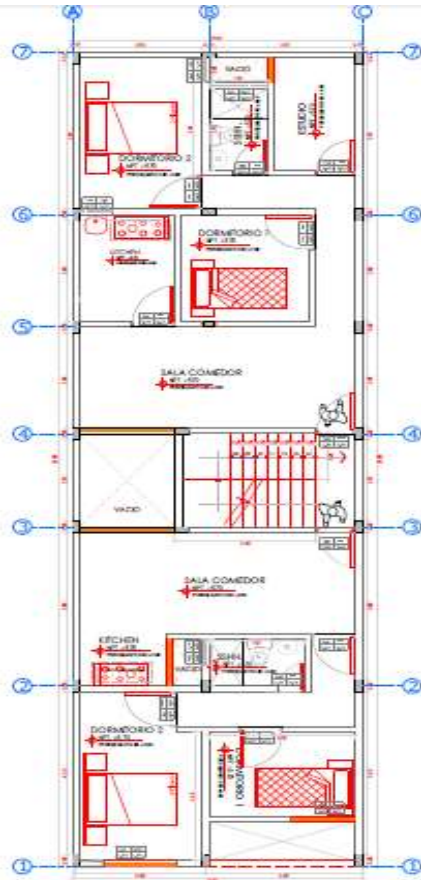
Presupuesto **0102004** **ALBAÑILERIA ARMADA**
 Subpresupuesto **001** **ESTRUCTURAS**
 Cliente **CAYATOPA DELGADO** Costo al **02/11/2018**
 Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO – JOSÉ LEONARDO ORTIZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				
02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,733.76
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	126.00	6.12	771.12
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES	km	126.00	7.64	962.64
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				58,129.31
03.01	EXCAVACION DE PLATEA CIMENTACION H=1.50	m3	182.29	303.49	55,323.19
03.02	EXCAVACION APARA ZANJAS PARA VIGA CIMENTACION	m3	6.71	40.76	273.50
03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	64.13	20.33	1,303.76
03.04	ELIMINACION DE MATERIAL A BOTADERO	m3	118.16	10.40	1,228.86
04	SUB ZAPATA H = 0.50				1,266.30
04.01	CONCRETO CICLOPEO SUB ZAPATA 1:10 CEMENTO - HORMIGON 30%PIERDA	m3	63.00	20.10	1,266.30
05	SOBRECIMIENTO				4,367.89
	SOBRECIMIENTO, CONCRETO 175 KG/CM2	m3	12.47	20.16	251.40
05.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	122.26	33.67	4,116.49
06	CONCRETO ARMADO				184,434.93
06.01	PLATEA CIMENTACIÓN				21,751.76
06.01.001	PLATEA CIMENTACION- CONCRETO F'C 175 KG/CM2	m3	50.40	202.80	10,221.12
06.01.002	PLATEA CIMENTACIÓN - ACERO CORRUGADO 4200 KG/CM2	kg	3,159.08	3.65	11,530.64
06.02	VIGA DE CIMENTACION				5,206.45
06.02.001	VIGA CIMENTACION - CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.29	194.30	1,222.15
06.02.002	VIGA CIMENTACION - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	1,091.59	3.65	3,984.30
06.03	VIGAS				21,838.49
06.03.001	VIGAS DE CONFINAMIENTO - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	18.40	311.63	5,733.99
06.03.002	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	69.08	82.73	5,714.99
06.03.003	VIGAS - ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,846.44	3.65	10,389.51
06.04	LOSA ALIGERADA				27,026.94
06.04.001	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	29.86	359.52	10,735.27
06.04.002	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	341.20	22.28	7,601.94
06.04.003	LOSA ALIGERADA - ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	194.42	4.19	814.62
06.04.004	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30	und	2,843.00	2.77	7,875.11
06.05	LOSAS MACIZAS				1,413.17
06.05.001	LOSA MACIZA - concreto Fc = 210 KG/CM2	m3	1.20	355.84	427.01
06.05.002	LOSA MACIZA - ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	107.12	4.19	448.83
06.05.003	LOSA MACIZA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.80	61.06	537.33
06.06	ESCALERAS				5,572.65
06.06.001	ESCALERA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	m3	6.67	426.91	2,847.49
06.06.002	ESCALERA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	39.15	43.00	1,683.45
06.06.003	ESCALERA ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	285.40	3.65	1,041.71
06.07	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				101,625.47
06.07.001	MURO PORTANTE DE LADRILLO KINGBLOCK DE 19X19X39	m2	805.72	85.32	68,744.03
06.07.002	MURO PORTANTE ACERO F'Y=4200 KG/CM2	kg	4,017.65	4.19	16,833.95
06.07.003	MURO PORTANTE CONCRETO F'C=210KG/CM2	m2	139.12	115.35	16,047.49
	Costo Directo				249,932.19

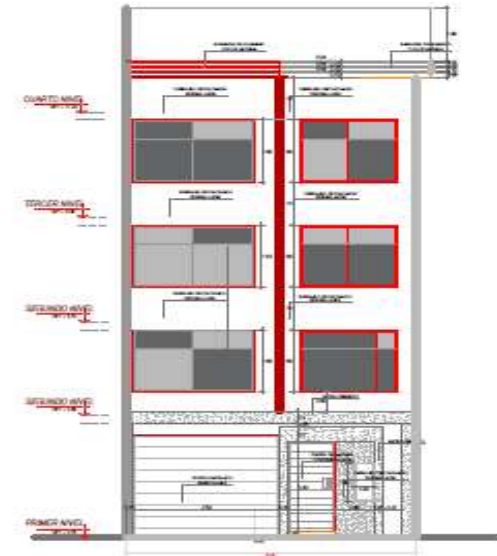
PLANOS



PLANTA PRIMER NIVEL
ESC 1/80

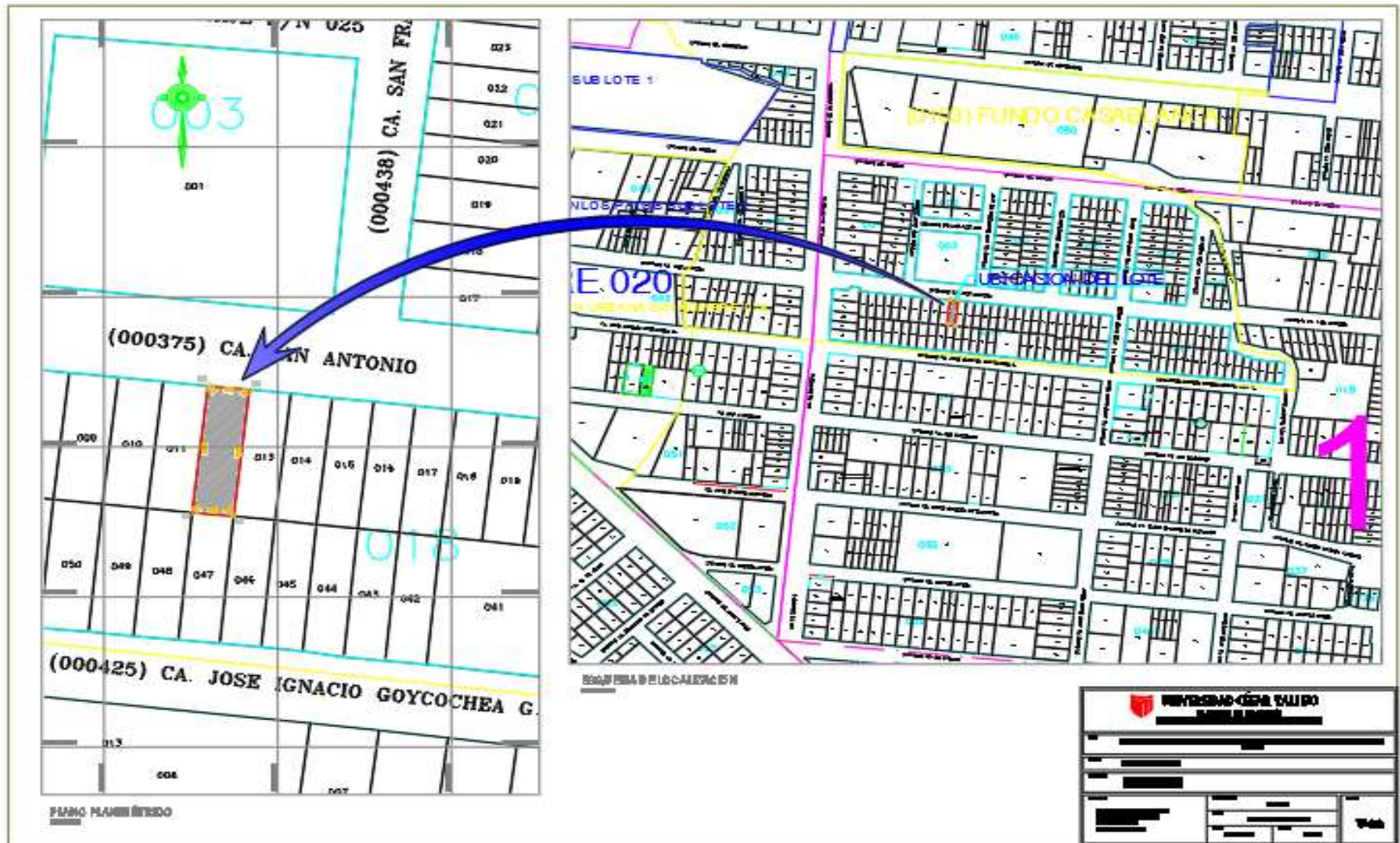


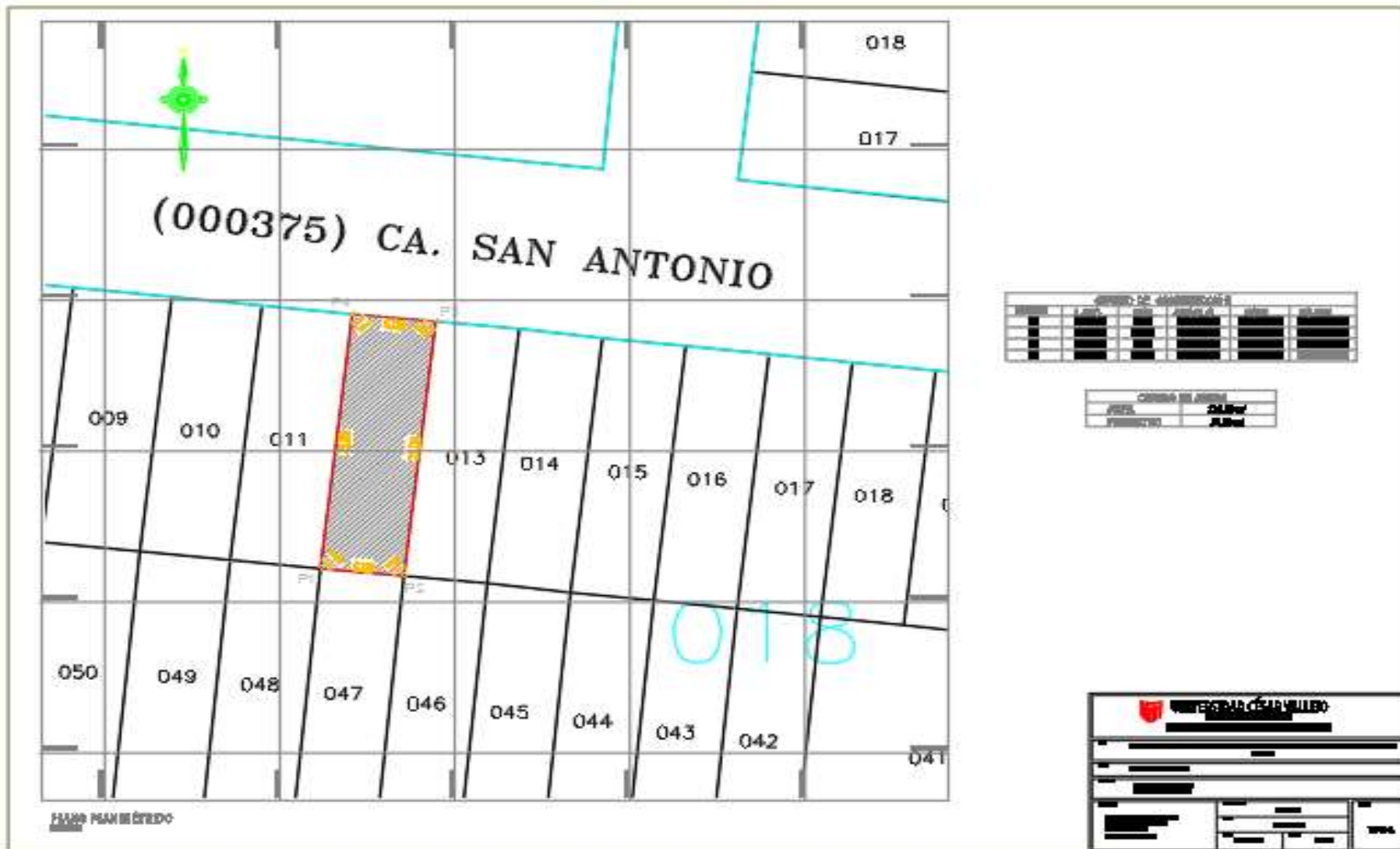
PLANTA TÍPICA 2°, 3° Y 4° NIVEL
ESC 1/80

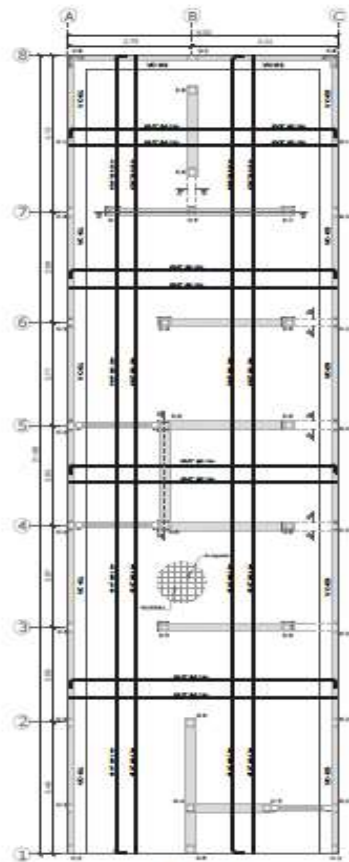


ELEVACION PRINCIPAL
ESC 1/80

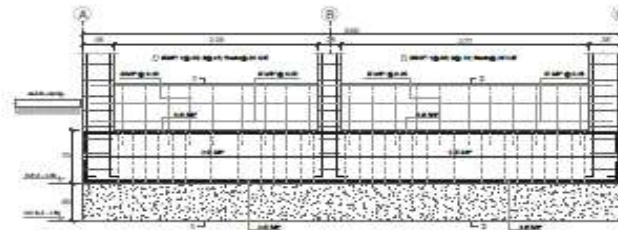
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TÍTULO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON MEMBRESAS COMPLETAS Y MEMBRESAS SIMPLEMENTES RESISTENCIA - DISEÑO			
AUTOR: Diego Alejandro Maldonado			
ASESOR: Dr. Carlos Alejandro Rivera / Mg. Julián Carlos Sánchez Chén			
PROFESOR:	DR. CARLOS DE LA CRUZ	CARRERA: INGENIERÍA CIVIL	
ASISTENTE:	JULIÁN SANCHEZ CHÉN	FECHA:	28 de Julio 2019
PROFESOR:	Diego	SECCIÓN:	110
PROFESOR:	Diego	SECCIÓN:	110



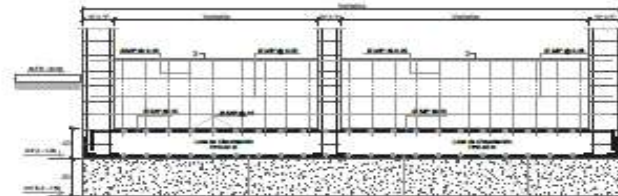




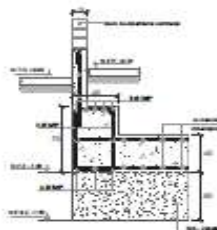
CIMENTACIÓN
($\rho_c=200 \text{ kg/m}^3$)



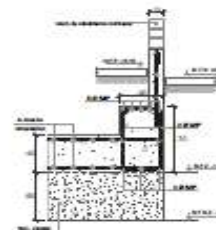
VC-2 (0.40x0.70)



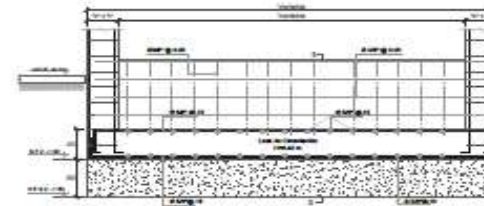
PLATEA: CORTE TÍPICO EN MUROS CENTRALES 1-2



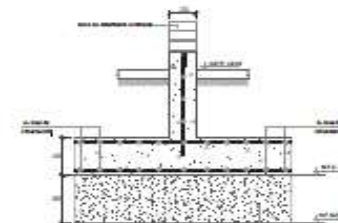
SECCIÓN 1-1



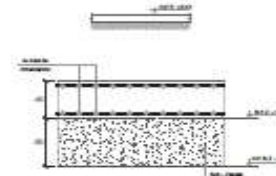
SECCIÓN 2-2



PLATEA: CORTE TÍPICO EN MUROS CENTRALES 3-4



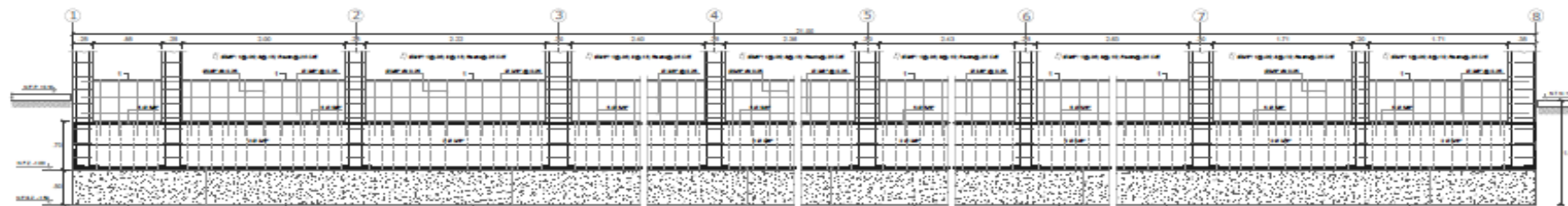
SECCIÓN 3-3



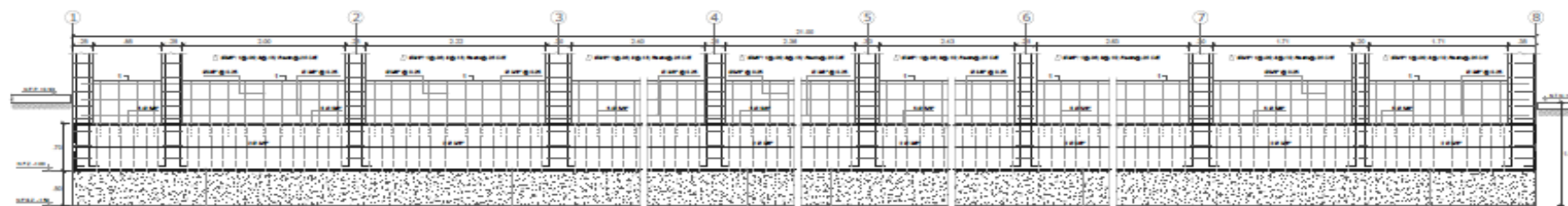
SECCIÓN 4-4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
PROYECTO:	ESTRUCTURA DE UN PISO
FECHA:	15/05/2016
PROYECTISTA:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
REVISOR:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
APROBADO:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
PROYECTO:	ESTRUCTURA DE UN PISO
FECHA:	15/05/2016
PROYECTISTA:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
REVISOR:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
APROBADO:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
PROYECTO:	ESTRUCTURA DE UN PISO
FECHA:	15/05/2016
PROYECTISTA:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
REVISOR:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
APROBADO:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
PROYECTO:	ESTRUCTURA DE UN PISO
FECHA:	15/05/2016
PROYECTISTA:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
REVISOR:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES
APROBADO:	ING. CARLOS ALBERTO TORRES

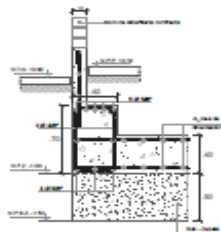
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPLETO ENTRE MUROS CON ALZARIS CONTINUA Y ANILAS SUB-TÍTULO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL - CORTANTE	
AUTOR: Carolina Vergara Trujillo	
MATERIA: Ed. Taller: Taller de Estructuras	
PROFESOR: Dr. Carlos Alberto Torres Mg. Carlos Alberto Torres-Cham	ASIGNATURA: ESTRUCTURAS
GRUPO: 1	TÍTULO: CIMENTACIÓN
PROFESOR: 1	FECHA: PLANTA Y CORTES
PROFESOR: 1	TÍTULO: ESTRUC.
PROFESOR: 1	FECHA: 15/05/2016
B-01	



VC-1 (0.40x0.70)
Escala: 1/20



VC-2 (0.40x0.70)
Escala: 1/20



SECCIÓN 1-1

CUADRO DE COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

(Escala: 1/20)

PISO	TIPO	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
1º Piso	Sección (b x l)	0.13 x 0.20	0.13 x 0.25	0.13 x 0.30	0.20 x 0.23	0.20 x 0.23	0.23 x 0.25	0.23 x 0.30	L- 0.13 x 0.35
2º Piso	Refuerzo	4 Ø 3Ø"	4 Ø 1Ø"	4Ø 1Ø"+2Ø 3Ø"	4 Ø 1Ø"	4 Ø 1Ø"	4Ø 1Ø"+2Ø 3Ø"	5 Ø 1Ø"	4Ø 1Ø"+4Ø 3Ø"
3º Piso	Estribos	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø
4º Piso		Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø	Ø 2Ø"Ø 1Ø"Ø 3Ø, 4Ø 1Ø, 4Ø 3Ø
Detalle de columna de confinamiento									

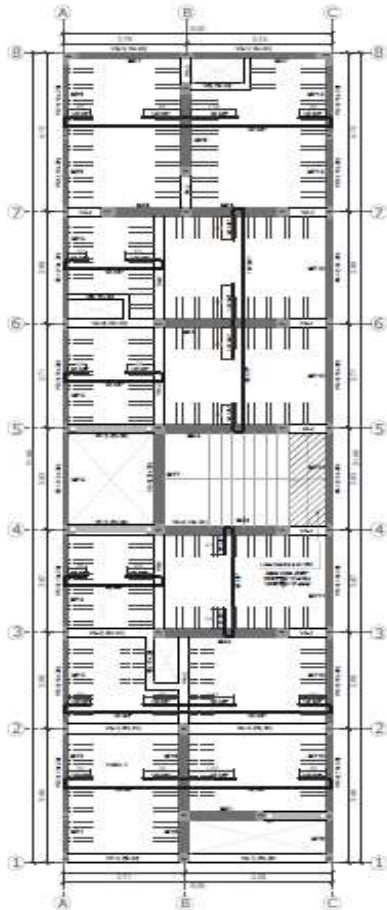
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: "ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPLETO POR ELEMENTOS FINITOS DE LA EDIFICACIÓN COMERCIAL Y RESIDENCIAL EN EL CENTRO EMPRESARIAL - CUSCO"

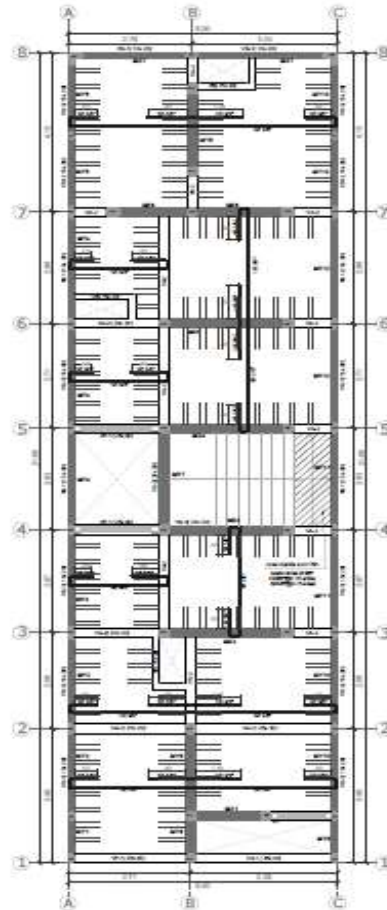
OPORT: Construcción de Edificio

PROFESOR: Dr. Carlos Andrés Sandoval Rojas
Mg. Juan Carlos Fuentes Ochoa

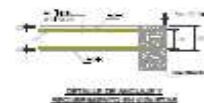
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS PROFESOR: Juan Sandoval Ochoa PROFESOR: Celso UBICACIÓN: Cusco	SEMESTRE: 5º SEMESTRE FECHA: 2024 FECHA: 2024	CODIGO: E-02
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------



ALIGERADO: PRIMER NIVEL
 $H = 0.20 \text{ m}$
 (60=200 kg/m²)



ALIGERADO: 2º - 4º NIVEL
 $H = 0.20 \text{ m}$
 (60=200 kg/m²)



DETALLE DE REINFORZADO CON TIPO DE ALIGERADO

REGIÓN	DESCRIPCIÓN
	Vigas y columnas
	Vigas perimetrales
	Columnas de coordinación
	Columnas
	Vigas
	Muro perimetral de albañilería acristalada
	Muro de albañilería
	Caja Placa

ESTRIBO		
Ø	s	h
12"	12 cm	20 cm
8"	10 cm	20 cm
6"	10 cm	20 cm

DETALLE DOBLADO DE ESTRIBO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: MAQUETA ECONOMICO COMPARTIVO ENTRE SISTEMAS DE ALUMBRADO COMPARTIDO Y ANILAS EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - TITULANTE

PROFESOR: Dr. Carlos Emilio Sotelo Flores
 Alumno: [Nombre del Alumno]

Asignatura: ESTRUCTURAS	Curso: 3º
SECCIÓN: LOSAS ALIGERADAS	
PROFESOR: [Nombre del Profesor]	
PROYECTO: ALIGERADO 2º - 4º NIVEL	
FECHA: [Fecha]	

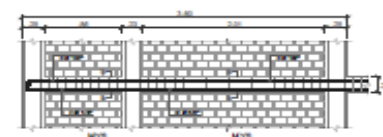
E-03



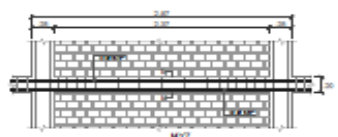
VS-1 (0.13x0.20)
REC. 1028



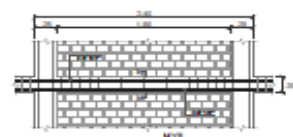
VS-1 (0.13x0.20)
REC. 1028



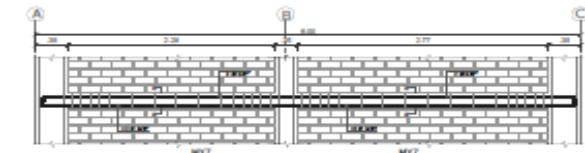
VS-2 (0.23x0.20)
REC. 1028



VS-2 (0.23x0.20)
REC. 1028



VS-2 (0.23x0.20)
REC. 1028

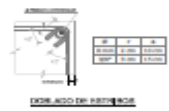


VS-1 (0.13x0.20)
REC. 1028

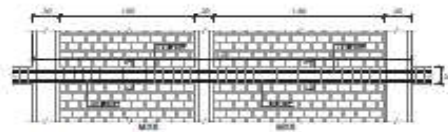
SECCIONES DE VIGAS
(Esc.: 1/20)



REINFORZAMIENTO	
ARMAZÓN	Ø 8
VARILLAS	Ø 10
VARILLAS	Ø 12
VARILLAS	Ø 14
VARILLAS	Ø 16
VARILLAS	Ø 18
VARILLAS	Ø 20



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPOSITO ENTRE SECCIONES CON ALACANTRE CONCRETO Y ARMADA REINFORZADO RESEMIOSAL - CONCRETO.	
DOCENTE: Cesar Augusto Torres Jorda	
PROFESOR: Dr. Cesar Augusto Torres Jorda Mg. Juan Carlos Torres Jorda	
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS	TÍTULO: VIGAS RECCIONES
DIRECCIÓN: José Antonio de la Torre	PROFESOR: VS-1, VS-2
PROBLEMA: 1.045	FECHA: 11/06/2024
PROFESOR: Cesar Augusto Torres Jorda	FECHA: 11/06/2024
E-04	



V2-2 (0.23x0.20)
E.C. 1/20



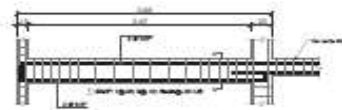
V2-2 (0.23x0.20)
E.C. 1/20



V2-2 (0.23x0.20)
E.C. 1/20

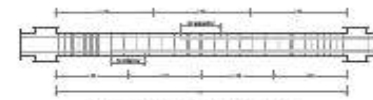
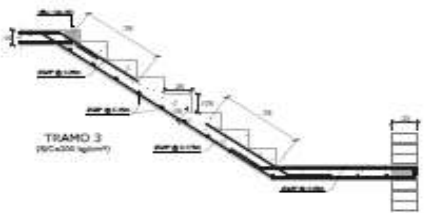
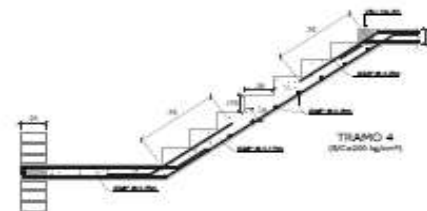
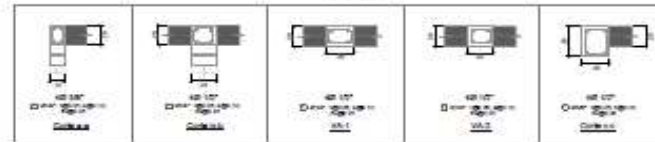


V2-2 (0.23x0.20)
E.C. 1/20



VP-1 (0.25x0.30) Eje 1-1
E.C. 1/20

SECCIONES DE VIGAS
(E.C. 1/20)



DETALLE DE LA UNIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE BARRA DE TIPO ADICIONAL PARA VIGAS

REQUISITOS DE MATERIALES			
TIPO	ESPECIFICACION	ESTADO	UNIDAD
1	ACERO	ESTRUCO	TON
2	ACERO	ESTRUCO	TON
3	ACERO	ESTRUCO	TON
4	ACERO	ESTRUCO	TON
5	ACERO	ESTRUCO	TON
6	ACERO	ESTRUCO	TON
7	ACERO	ESTRUCO	TON
8	ACERO	ESTRUCO	TON
9	ACERO	ESTRUCO	TON
10	ACERO	ESTRUCO	TON
11	ACERO	ESTRUCO	TON
12	ACERO	ESTRUCO	TON
13	ACERO	ESTRUCO	TON
14	ACERO	ESTRUCO	TON
15	ACERO	ESTRUCO	TON
16	ACERO	ESTRUCO	TON
17	ACERO	ESTRUCO	TON
18	ACERO	ESTRUCO	TON
19	ACERO	ESTRUCO	TON
20	ACERO	ESTRUCO	TON
21	ACERO	ESTRUCO	TON
22	ACERO	ESTRUCO	TON
23	ACERO	ESTRUCO	TON
24	ACERO	ESTRUCO	TON
25	ACERO	ESTRUCO	TON
26	ACERO	ESTRUCO	TON
27	ACERO	ESTRUCO	TON
28	ACERO	ESTRUCO	TON
29	ACERO	ESTRUCO	TON
30	ACERO	ESTRUCO	TON
31	ACERO	ESTRUCO	TON
32	ACERO	ESTRUCO	TON
33	ACERO	ESTRUCO	TON
34	ACERO	ESTRUCO	TON
35	ACERO	ESTRUCO	TON
36	ACERO	ESTRUCO	TON
37	ACERO	ESTRUCO	TON
38	ACERO	ESTRUCO	TON
39	ACERO	ESTRUCO	TON
40	ACERO	ESTRUCO	TON
41	ACERO	ESTRUCO	TON
42	ACERO	ESTRUCO	TON
43	ACERO	ESTRUCO	TON
44	ACERO	ESTRUCO	TON
45	ACERO	ESTRUCO	TON
46	ACERO	ESTRUCO	TON
47	ACERO	ESTRUCO	TON
48	ACERO	ESTRUCO	TON
49	ACERO	ESTRUCO	TON
50	ACERO	ESTRUCO	TON

DETALLE DE ESCALERA 1º NIVEL
ESCALA 1/20

DETALLE DE ESCALERA 2º-4º NIVEL
ESCALA 1/20

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SOCIETA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: **PROYECTO ECONÓMICO COMPLETO DEL SISTEMA DE AGUAS CALIENTES Y FRÍAS PARA LOS EDIFICIOS RESIDENCIALES "CASA VALLEJO"**

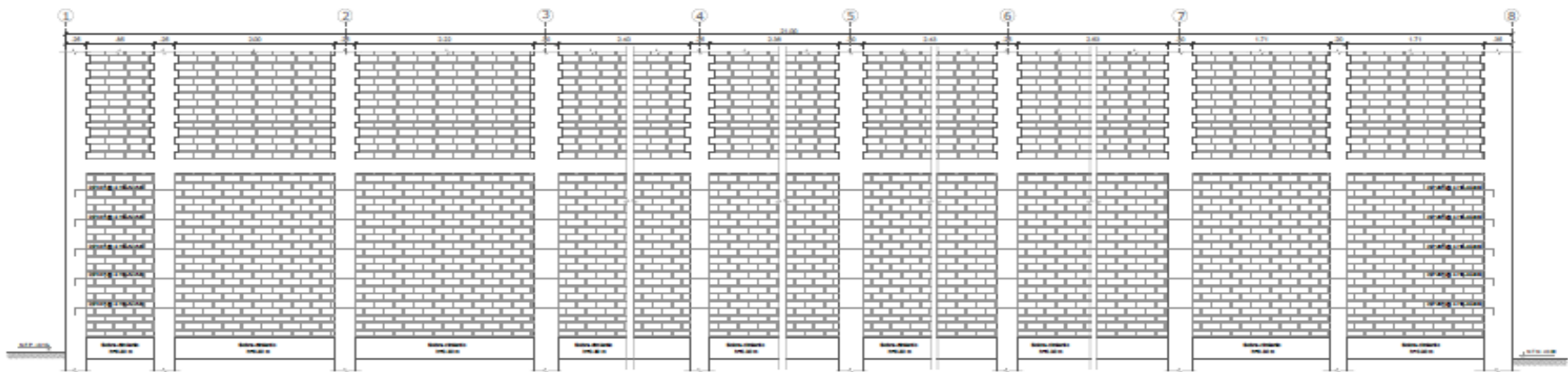
SECCIÓN: **CONCRETO Y ACERO**

ASIGNATURA: **CONCRETO Y ACERO**

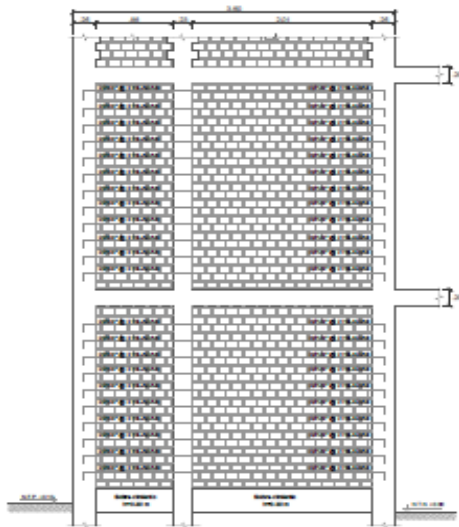
ALUMNO: **DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA**

FECHA: **15/05/2024**

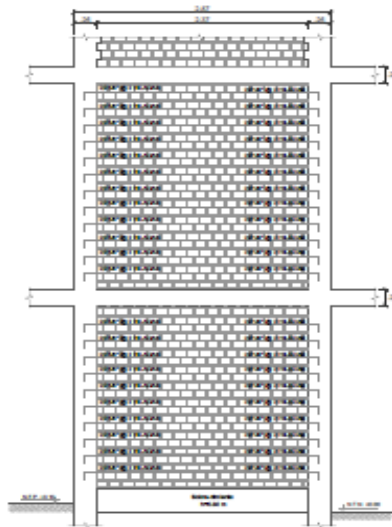
ESPECIFICACIÓN: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO	<table border="1"> <tr> <td>PROYECTO: CONCRETO Y ACERO</td> <td>SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO</td> </tr> <tr> <td>ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA</td> <td>FECHA: 15/05/2024</td> </tr> </table>	PROYECTO: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO	ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA	FECHA: 15/05/2024
PROYECTO: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO					
ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA	FECHA: 15/05/2024					
PROYECTO: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO	<table border="1"> <tr> <td>PROYECTO: CONCRETO Y ACERO</td> <td>SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO</td> </tr> <tr> <td>ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA</td> <td>FECHA: 15/05/2024</td> </tr> </table>	PROYECTO: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO	ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA	FECHA: 15/05/2024
PROYECTO: CONCRETO Y ACERO	SECCIÓN: CONCRETO Y ACERO					
ALUMNO: DAVID ALBERTO GARCÍA GARCÍA	FECHA: 15/05/2024					



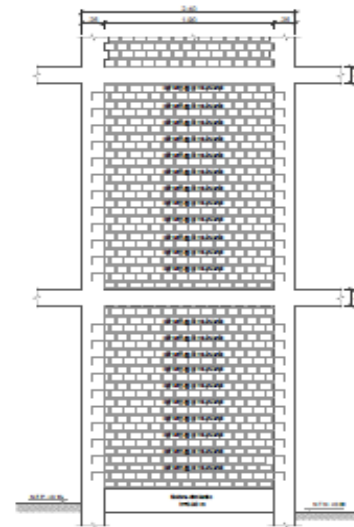
REFUERZO EN MUROS PORTANTES: MY1 - MY5; MY9 - MY12
REC - 102



REFUERZO EN MUROS PORTANTES: MY6
REC - 102



REFUERZO EN MUROS PORTANTES: MY7
REC - 102



REFUERZO EN MUROS PORTANTES: MY8
REC - 102

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LA ACABATURA CORONA:

- Dimensiones: 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm
- Acabado: Lijado y pintado
- Material: Mortero de cemento y arena
- Espesor: 2 cm
- Color: Blanco

CONDICIONES DE LA ACABATURA PARED:

- Dimensiones: 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm
- Acabado: Lijado y pintado
- Material: Mortero de cemento y arena
- Espesor: 2 cm
- Color: Blanco

CONDICIONES DE LA ACABATURA PISO:

- Dimensiones: 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm, 100 cm x 100 cm
- Acabado: Lijado y pintado
- Material: Mortero de cemento y arena
- Espesor: 2 cm
- Color: Blanco

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ASIGNATURA: ESTRUCTURAS

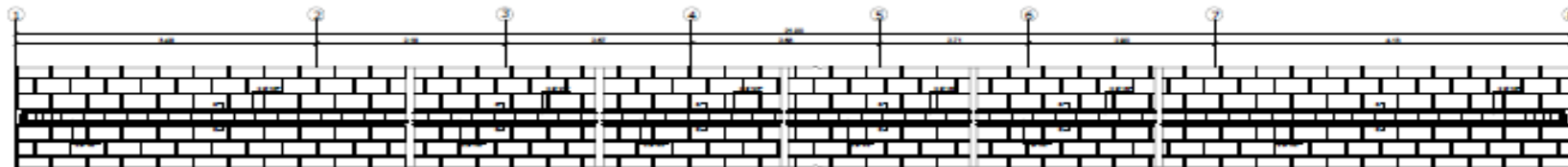
PROFESOR: MSc. JUAN ALBERTO ALVARADO

ALUMNO: [Nombre del Alumno]

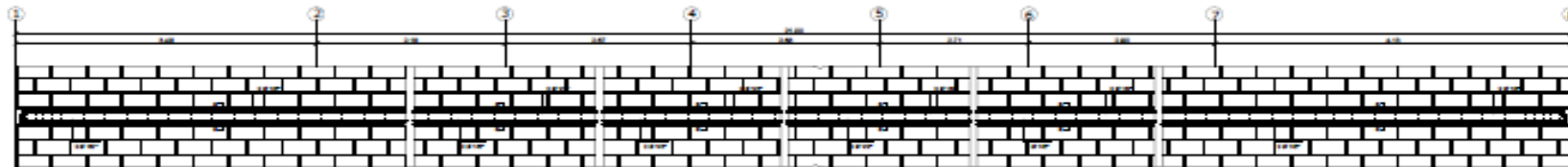
FECHA: [Fecha]

GRUPO: [Grupo]

NOTA: [Nota]



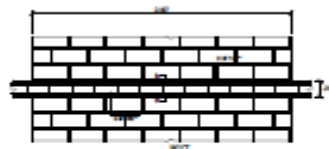
VS-1 (0.20x0.20)
ALC-V24



VS-1 (0.20x0.20)
ALC-V24



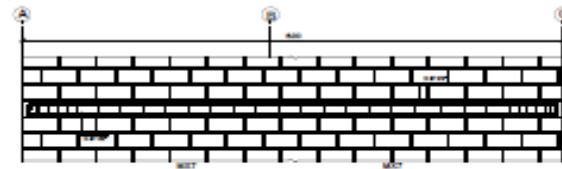
VS-2 (0.20x0.20)
ALC-V24



VS-2 (0.20x0.20)
ALC-V24

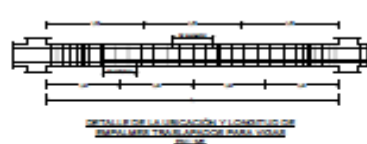
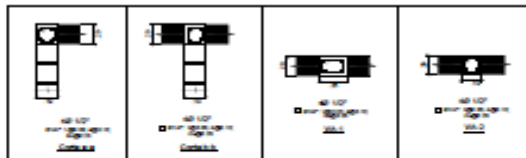


VS-2 (0.20x0.20)
ALC-V24



VS-1 (0.20x0.20)
ALC-V24

SECCIONES DE VIGAS
(Escala: 1/20)



ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	VARILLA #4	10	M
2	VARILLA #6	5	M
3	VARILLA #8	3	M
4	VARILLA #10	2	M
5	VARILLA #12	1	M



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL (ITC-INGENIERÍA CIVIL) - CALLE J. GARCÍA RODRÍGUEZ S/N. AREQUIPA, PERÚ

PROYECTO: Construcción de una obra

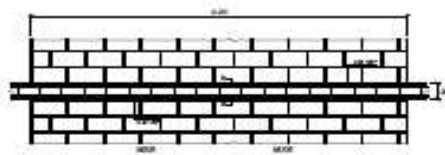
UBICACIÓN: Calle J. García Rodríguez S/N. Arequipa, Perú

FECHA: 15/08/2024

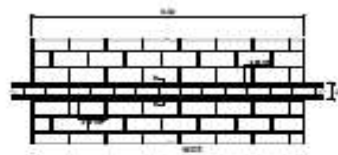
ESCALA: 1:20

INTEGRANTES:
 NOMBRE: ESTUDIANTE A. ALVARO
 NOMBRE: ESTUDIANTE B. ALVARO
 NOMBRE: ESTUDIANTE C. ALVARO
 NOMBRE: ESTUDIANTE D. ALVARO

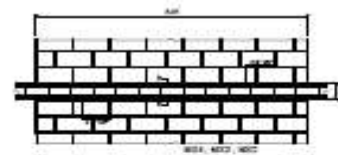
PROFESOR: ESTUDIANTE E. ALVARO



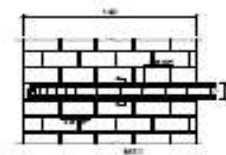
VS-2 (0.20x0.20)
E.E. - 1/20



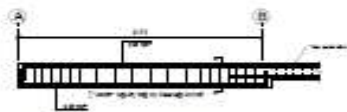
VS-2 (0.20x0.20)
E.E. - 1/20



VS-2 (0.20x0.20)
E.E. - 1/20

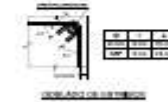
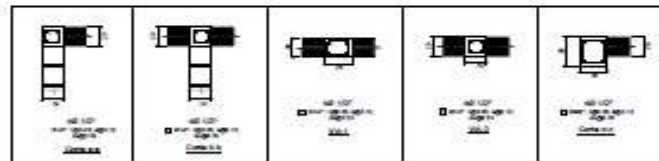


VS-2 (0.23x0.20)
E.E. - 1/20

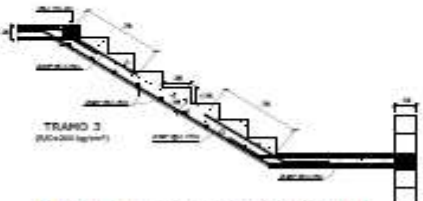


VP-1 (0.25x0.30) Eje 1-1
E.E. - 1/20

SECCIONES DE VIGAS
E.E. - 1/20



DETALLE DE ESCALERA 1º NIVEL
ESCALA 1/30



DETALLE DE ESCALERA 2º-4º NIVEL
ESCALA 1/30



DETALLE DE LAS VIGAS DE LA ESCALERA EN EL DETALLE DE LAS VIGAS PARA VIGAS

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	AC 10#	10	kg
2	AC 12#	10	kg
3	AC 14#	10	kg
4	AC 16#	10	kg
5	AC 18#	10	kg
6	AC 20#	10	kg
7	AC 22#	10	kg
8	AC 24#	10	kg
9	AC 26#	10	kg
10	AC 28#	10	kg
11	AC 30#	10	kg
12	AC 32#	10	kg
13	AC 34#	10	kg
14	AC 36#	10	kg
15	AC 38#	10	kg
16	AC 40#	10	kg
17	AC 42#	10	kg
18	AC 44#	10	kg
19	AC 46#	10	kg
20	AC 48#	10	kg
21	AC 50#	10	kg
22	AC 52#	10	kg
23	AC 54#	10	kg
24	AC 56#	10	kg
25	AC 58#	10	kg
26	AC 60#	10	kg
27	AC 62#	10	kg
28	AC 64#	10	kg
29	AC 66#	10	kg
30	AC 68#	10	kg
31	AC 70#	10	kg
32	AC 72#	10	kg
33	AC 74#	10	kg
34	AC 76#	10	kg
35	AC 78#	10	kg
36	AC 80#	10	kg
37	AC 82#	10	kg
38	AC 84#	10	kg
39	AC 86#	10	kg
40	AC 88#	10	kg
41	AC 90#	10	kg
42	AC 92#	10	kg
43	AC 94#	10	kg
44	AC 96#	10	kg
45	AC 98#	10	kg
46	AC 100#	10	kg

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANEXO TECNICO: PLAN DE TRABAJO DE LA ESCALERA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA "SAN JUAN DE LOS RIOS" - ICA

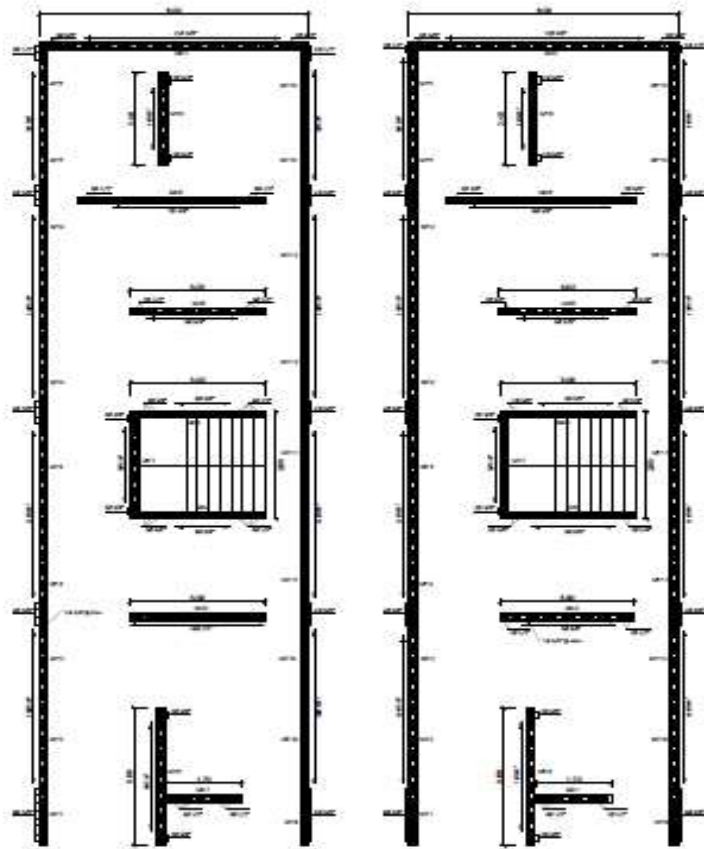
PROYECTO: Construcción de Escalera

PROFESOR: Ing. César Vallejo

ESTUDIANTE: [Nombre del Estudiante]

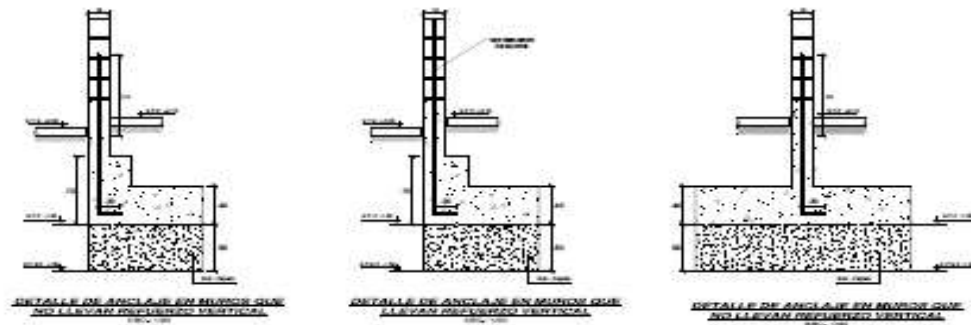
FECHA DE ENTREGA:	FECHA DE CALIFICACION:	NOTA:
FECHA DE ENTREGA:	FECHA DE CALIFICACION:	NOTA:

3-05



REFUERZO VERTICAL EN MUROS
(Primer y Segundo Nivel)

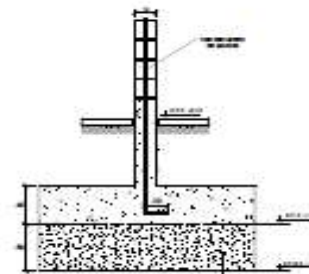
REFUERZO VERTICAL EN MUROS
(Tercer y Cuarto Nivel)



DETALLE DE ANCLAJE EN MUROS QUE LLEVAN CARGAS HORIZONTALES

DETALLE DE ANCLAJE EN MUROS QUE LLEVAN CARGAS HORIZONTALES

DETALLE DE ANCLAJE EN MUROS QUE LLEVAN CARGAS HORIZONTALES



DETALLE DE ANCLAJE EN MUROS QUE LLEVAN CARGAS HORIZONTALES



DETALLE DE CONEXIÓN ENTRE MUROS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

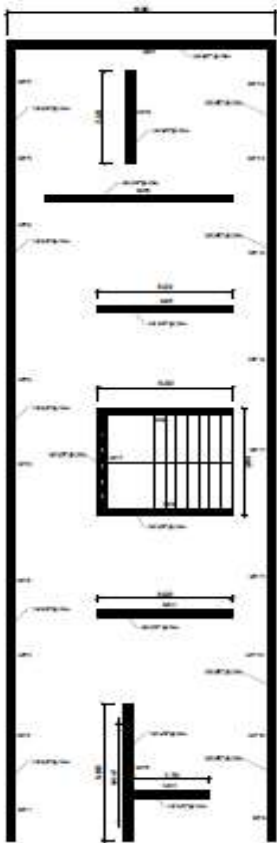
- Todas las medidas de los materiales que se utilicen en los muros deberán de ser las mismas que las especificadas en el proyecto.
- Para los muros de los pisos superiores podrá emplearse muros perimetrales de concreto de acuerdo a lo que se indique.
- La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 20 MPa.
- En el primer piso se debe aplicar el detalle del refuerzo vertical.
- En los muros de concreto armado, se utilizará el refuerzo vertical de 10mm con espaciamiento de 200mm, en el resto de los niveles se utilizará el refuerzo vertical de 10mm con espaciamiento de 200mm.
- El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, ubicado en la vertical horizontal de la unidad de albañilería.

TRAMADO VERTICAL	
Ø	10 mm
30"	0.30
40"	0.40

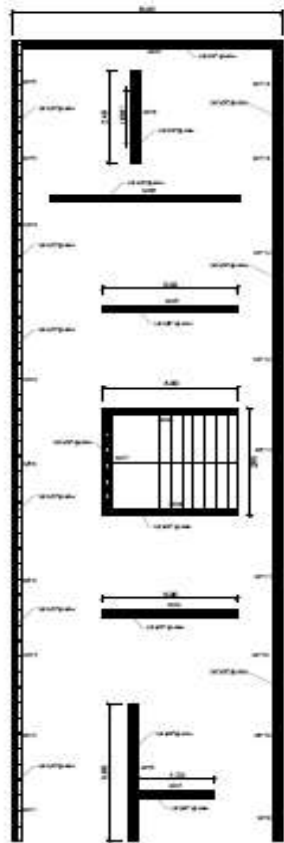


BLOQUE DE CONCRETO
39 x 39 x 15 cm

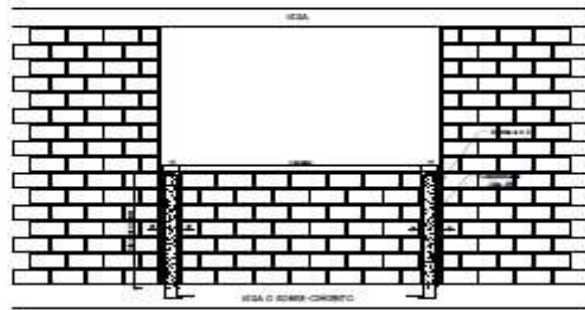
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: Muros de Concreto Armado para el Proyecto de Construcción y Rehabilitación de una Escuela Profesional - Lima	
AUTOR: Carlos López Vallejo	
ASesor: Dr. César López Vallejo Ing. Carlos López Vallejo	
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL SEMESTRE: CUARTO SEMESTRE MATERIA: MECÁNICA DE MATERIALES	TÍTULO: Muros de Concreto Armado AUTORES: Carlos López Vallejo FECHA: 2010
3-00	



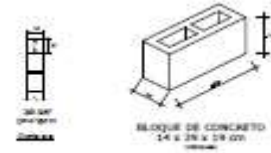
REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS
(Primer y Segundo Nivel)



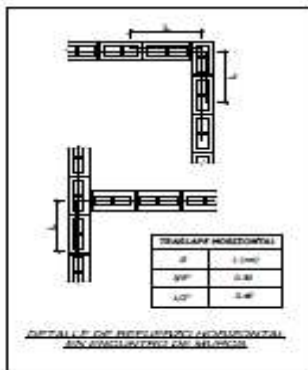
REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS
(Tercer y Cuarto Nivel)



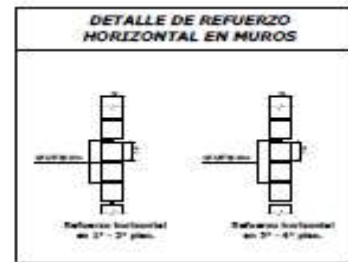
DETALLE DE TABIQUE AISLADO
(Res. 1/20)



BLOQUE DE CONCRETO
14 x 20 x 20 cm



DETALLE DE REFUERZO HORIZONTAL EN ANGULO DE MUROS



DETALLE DE REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS

- RECOMENDACIONES TÉCNICAS**
1. Todas las armaduras de los muros que se utilicen en los muros perimetrales de los edificios deben tener un tratamiento relativo a la corrosión.
 2. Para los muros de los pisos superiores puede emplearse como puntalamiento relativo de concreto.
 3. La resistencia a la compresión del concreto usado será de 140 kg/cm².
 4. Si el primer piso se debe utilizar el detalle del refuerzo normal.
 5. Si la cantidad de armadura normal se agotara según detalles de 10" que se dan, adicionalmente, se el refuerzo de acuerdo con los detalles de refuerzo normal.
 6. El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, siempre en la mitad inferior de la zona de altura.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL
CICLO: I

ASIGNATURA: MECÁNICA DE ESTRUCTURAS
TÍTULO: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FECHA: 10/05/2023

3-07

JUCIO DE EXPERTOS


CONSTANCIA
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación, cuyo título es: "ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL – CHICLAYO". Su autor es Kedin Javier Cayatopa Delgado, DNI: 72944632, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo.

Evaluado los instrumentos de la investigación, mi persona valida los instrumentos presentado ya que reúnen las condiciones necesarias para que la información que se obtenga sea clara y se ajuste a la realidad.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para fines académicos.

Pimentel, 11 de diciembre del 2018.



Dr. Ing. LOAYZA RIVAS, CARLOS ADOLFO

DNI: 17537069
CIP: 21057

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo: **MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO**, docente de la facultad de ingenierías y escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo filial CHICLAYO, revisar de la tesis titulado: "**ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CON ALBAÑILERIA CONFINADA Y ARMADA EN UN EDIFICIO RESIDENCIAL - CHICLAYO**", constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27% verificable en el reporte de originalidad del programa turnitin.


El suscrito analizado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la universidad Cesar Vallejo.

CHICLAYO 09 DE OCTUBRE DEL 2019


.....
JULIO CESAR BENITES CHERO
DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Representante del SGG	Aprobó	Vicerrectorado de Rectorado
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	-----------------------------

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo Cayotepa Delgado Kedin Savio identificado con DNI N° 72944632 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Análisis económico comparativo entre sistemas con albañilería confinada y armada en un edificio residencial - Chiclayo"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 72944632

FECHA: 21 de diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cayatopa Delgado Kedin Javier

INFORME TÍTULADO:

Análisis económico comparativo entre sistemas con

albañilería confinada y armada en un edificio residencial - Chiclayo

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 03 de mayo 2019

NOTA O MENCIÓN: Aprobada por Universidad



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN