



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño estructural del pabellón A en la Institucion Educativa 15026
Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Castro Sandoval, John Enrique (ORCID: 0000-0001-9524-9076)

Masache Valencia, Luis Angel Alfredo (ORCID: 0000-0002-3265-1014)

ASESOR:

Ing. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (ORCID: 0000-0001-5247-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2021

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, quien es nuestro guía en cada paso que damos. A nuestra familia y profesores quienes han sido nuestros guías en la etapa de formación académica.

Dedicatoria

A Dios y a nuestra familia, quienes son nuestros pilares de motivación para continuar logrando éxitos a lo largo de nuestra carrera profesional.

Índice de contenidos

Agradecimiento	i
Dedicatoria.....	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y Operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
4.1. Diagnóstico de la situación actual del pabellón A	16
4.1.1. Ubicación geográfica	16
4.1.2. Servicio Educativo	16
4.1.3. Diagnóstico de la estructura	18
4.1.4. Pabellón de Estudio.....	18
4.1.5. Estado Actual	18
4.2. Dimensionamiento de los elementos estructurales del pabellón "A" ..	20
4.2.1. Estudio Topográfico.....	20

4.2.2.	Estudio de Mecánica de Suelos.....	22
4.2.3.	Configuración arquitectónica	23
4.3.	Cálculo de los Desplazamientos	27
4.3.1.	Análisis de los Desplazamientos del Pabellón “A”	27
4.3.1.1.1	Losas Aligeradas.....	27
4.3.1.1.2	Vigas.....	28
4.3.1.1.3	Columnas.....	28
4.3.2.	Determinación del ZUCS y espectro de pseudo aceleraciones.....	31
4.3.3.	Modelamiento Sísmico	32
4.3.3.1	Cortante Mínima	35
4.3.3.2	Modos de Vibración	35
4.3.3.3	Desplazamientos Laterales del Pabellón “A”	36
4.3.4.	Diseño de Elementos estructurales	37
4.3.4.1	Viguetas	38
4.3.4.2	Vigas	40
4.3.4.4.	Columnas	43
4.3.4.5	Muros de Albañilería.....	48
4.3.4.6	Separación entre edificios.....	54
4.4.	Diseño de la cimentación.....	54
4.4.1.	Análisis de la cimentación en la dirección X-X, zapata corrida.....	54
4.4.2	Análisis de la cimentación en la dirección Y-Y, cimiento corrido	60
V.	DISCUSIÓN	62
VI.	CONCLUSIONES.....	63
VII.	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
	ANEXOS.....	70

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriculados Nivel Primario	17
Tabla 2: Matriculados Nivel Secundario	17
Tabla 3: Estado Situacional Pabellón "A" (ANEXO 1)	19
Tabla 4: Ubicación de BM	21
Tabla 5: Cuadro de vértices de la Institución Educativa 15026	22
Tabla 6: Densidad Máxima Seca.....	23
Tabla 7: Tasa Intercensal.....	23
Tabla 8: Número de secciones con proyecto - Nivel Primaria	24
Tabla 9: Número de secciones con proyecto - Nivel Secundaria.....	24
Tabla 10: Ambientes Proyectados en la Institución Educativa.....	24
Tabla 11: Predimensionado de Vigas - Primer Nivel	28
Tabla 12: Predimensionado de Vigas - Segundo Nivel.....	28
Tabla 13: Factores para predimensionado de Columnas	29
Tabla 14: Predimensionado de Columnas.....	29
Tabla 15: Comprobación de Inercias en el Eje Y-Y	30
Tabla 16: Comprobación de Inercias en el Eje X-X	31
Tabla 17: Resultados Cortantes Estáticas y Dinámicas	35
Tabla 18: Verificación de Amplificación de Espectro	35
Tabla 19: Participación de las masas en los entrepisos	35
Tabla 20: Desplazamientos Laterales	36
Tabla 21: Diseño de Viga por Flexión	41
Tabla 22: Resultados de Muros del Primer Nivel.....	49
Tabla 23: Resultados de Muros del Segundo Nivel	49
Tabla 24: Verificación de la Resistencia al Agrietamiento Diagonal - Primer Nivel	50

Tabla 25: Verificación de la Resistencia al Agrietamiento Diagonal - Segundo Nivel	50
Tabla 26: Resistencia al Corte - Primer Nivel.....	51
Tabla 27: Resistencia al Corte - Segundo Nivel	51
Tabla 28: Cargas sobre columnas de confinamiento.....	52
Tabla 29: Diseño de columnas de confinamiento por compresión y corte - fricción	53
Tabla 30: Confinamiento transversal en columnas - Espaciamientos.....	53
Tabla 31: Distribución final del espaciamiento.....	53
Tabla 32: Área de acero longitudinal para viga de confinamiento	54
Tabla 33: Distribución de estribos de viga de confinamiento	54
Tabla 34: Dimensionamiento de la cimentación en la dirección Y-Y.....	61

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1: Entrada N°01 de la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo.....	3
Figura 2: Entrada N°02 de la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo	3
Figura 3: Ubicación de Institución Educativa Flora Córdova de Talledo	16
Figura 4: Distribución de Pabellones Existentes.....	18
Figura 5: Levantamiento topográfico Institución Educativa 15026	21
Figura 6: Planta Primer Nivel Institución Educativa	26
Figura 7: Planta Segundo Nivel Institución Educativa	27
Figura 8: Inercias Eje Y-Y	30
Figura 9: Inercias Eje X-X	30
Figura 10: Espectro de Sismo de Diseño Dirección X-X.....	32
Figura 11: Espectro de Sismo de Diseño Dirección Y-Y.....	32
Figura 12: Vista 3D de Pabellón A modelado en ETABS	33
Figura 13: Tabla N°11-Límites para la distorsión del entrepiso (E030).....	36
Figura 14: Resultados de Programa ETABS Desplazamiento SX - Pabellón "A" .	37
Figura 15: Resultados de Programa ETABS Desplazamiento SY - PAbellón "A" .	37
Figura 16: Resultados de momentos en vigueta	38
Figura 17: Detalle del Acero en Vigüeta del Módulo A1	40
Figura 18: Detalle del Acero en Vigüeta del Módulo A2	40
Figura 19: Detalle del Acero en Vigüeta del Módulo A3	40
Figura 20: Momentos por Combinación ENVOLVENTE en V-104	41
Figura 21: Detalle de Viga V-104	43
Figura 22: Corte 5-5 Viga V-104.....	43
Figura 23: Diagrama de momentos y fuerzas cortantes de columna C2	44
Figura 24: Diagrama de fuerzas axiales y torsiones	44

Figura 25: Gráfico del ACI para Mu (x-x), la cuantía es menor al 1%	45
Figura 26: Gráfico del ACI para Mu (y-y), la cuantía es menor al 1%	46
Figura 27: Distribución de acero en columna C2 y distribución de estribos	48
Figura 28: Identificación de los Muros Shell-Thin mediante Pier Labels	49
Figura 29: Tabla 11 - E070 Diseño de Columnas de Confinamiento	52
Figura 30: Resultados del programa ETABS para el diseño de cimentación mediante zapata corrida - Eje 1-1	55
Figura 31: Diagrama de cortantes SAP2000	56
Figura 32: Diagrama de momentos SAP2000	56
Figura 33: Sección transversal de zapata	57
Figura 34: Vista en planta de zapata corrida ZC-1	58
Figura 35: Sección 3-3 de Zapata Corrida ZC-1	58
Figura 36: Cálculo de reacciones en viga de conexión.....	58
Figura 37: Distribución de aceros en VC-1	60
Figura 38: Sección 1-1, cimiento corrido	61
Figura 39: Sección 2-2, cimiento corrido	61

Resumen

Esta investigación tiene como título el “Diseño estructural del pabellón a en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020” teniendo como objetivo general realizar el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020. Teniendo como objetivos específicos realizar el diagnóstico de la institución, el dimensionamiento de los elementos estructurales, calcular los desplazamientos de la edificación y calcular la cimentación del mismo. Además, tiene como tipo de investigación descriptivo, con diseño No experimental, transversal, la población desarrollada en esta investigación es el pabellón A de la Institución Educativa, con una muestra igual que la población y el muestreo es por selección. La información recopilada será procesada a través de softwares computacionales tales como AutoCAD, Etabs, Excel entre otros. En el cual se registró a través del Reglamento Nacional de Edificaciones, MINEDU, teorías e investigaciones y artículos científicos. Como conclusión de la investigación podemos decir que los pabellones de la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo tienen una antigüedad entre los 20 y los 50 años. Y debido a ello, existe un alto riesgo en el pabellón “A”, ya que no cumple con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Albañilería teniendo como un claro ejemplo que el largo no debe exceder a 4 veces el ancho. Por ende, Del levantamiento se determinó las áreas existentes y su ubicación en el área de la Institución Educativa 15026 y se elaboraron los planos topográficos existentes de acuerdo a la información encontrada en campo.

Palabras claves: Diseño, estructural, pabellón, institución.

Abstract

This research is entitled "Structural design of pavilion a in the Educational Institution 15026 Flora Córdova de Talledo of the Bellavista Sullana district, 2020" with the general objective of carrying out the structural design of Pavilion A in Educational Institution 15026 Flora Córdova de Talledo of the Bellavista Sullana district, 2020. Having as specific objectives to carry out the diagnosis of the institution, the dimensioning of the structural elements, calculate the displacements of the building and calculate the foundations of the same. In addition, its type of descriptive research, with a non-experimental, cross-sectional design, the population developed in this research is pavilion A of the Educational Institution, with a sample the same as the population and the sampling is by selection. The information collected will be processed through computer software such as AutoCAD, Etabs, Excel, among others. In which it will be governed by the National Building Regulations, MINEDU, theories and research and scientific articles. As a conclusion of the investigation, we can say that the pavilions of the Flora Córdova de Talledo Educational Institution are between 20 and 50 years old. And because of this, there is a high risk in pavilion "A", since it does not meet the criteria established in the Technical Standard for Masonry, taking as a clear example that the length should not exceed 4 times the width. Therefore, the survey determined the existing areas and their location in the area of the Educational Institution 15026 and the existing topographic plans were prepared according to the information found in the field.

Keywords: Design, structural, pavilion, institution.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los análisis acerca del tema como estudiar en una escuela con suficientes espacios de aprendizaje, están generalmente asociados con mejores aprendizajes escolares. Lo anteriormente mencionado no se traduce en una realidad en un buen número de sistemas educativos de la región, en especial en familias pobres o zonas rurales, los cuales no cuentan con acceso a escuelas con las características básicas. Es así que uno de los desafíos no es solo dotar de espacios físicos suficientes a los edificios escolares, sino garantizar que estos se conviertan en verdaderos espacios de aprendizaje, donde se puedan desarrollar las interacciones necesarias para generar una educación de calidad (Duarte, Jaureguiberry, Racimo, & BID, 2018)

De acuerdo con el diagnóstico presentado en el Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE) se obtuvo que la antigüedad de las edificaciones, la ejecución del mismo y su tipología revelan algunas de las causas de alta vulnerabilidad de las edificaciones educativas. Así mismo la actualización de la Norma de Diseño Sismorresistente ha tenido modificaciones importantes de acuerdo a los eventos sísmicos del país, lo cual determina el grado de vulnerabilidad de las edificaciones. Es así que el 42% de las edificaciones su construcción data de antes de 1998 y por lo tanto no cumplen con la norma. Además, el 41% de las instituciones ha sido construida por las Asociaciones de Padres de Familia (APAFA) o por las comunidades. En otra instancia tenemos que la mitad de las edificaciones son altamente vulnerables frente a amenazas sísmicas por su construcción con materiales tales como adobe, albañilería sin confinar entre otros, lo cual demuestra un comportamiento paupérrimo ante eventos sísmicos.

De igual modo deben considerarse otras amenazas naturales, tales como deslizamientos e inundaciones bajo una gestión integral de gestión de riesgo de desastre.

Sumándose a la anteriormente mencionado, las instituciones no cuentan con los servicios adecuados ya sea agua potable (estando afectados el 85.90% en la zona rural y el 28.30% en zonas urbanas), electricidad (Loreto es la mayor región con limitación al acceso de energía eléctrica 68%, Piura con aproximadamente el 20% de instituciones) y accesibilidad para personas con discapacidad (menos

del 1% de las instituciones cuenta con rampas o aparatos sanitarios para personas con discapacidad). Otro servicio es el de telefonía e internet teniendo que un 23.4% de estos cuentan con un acceso inadecuado y el 66.80% no cuentan con el servicio. A su vez estos no cuentan con un adecuado saneamiento físico legal (Educacion, 2017).

El problema que se describe es la ampliación de nuevos ambientes y la respuesta de la estructura ante eventos sísmicos y/o desastres naturales en la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo ubicada en el Distrito de Bellavista de la Provincia de Sullana. Estos problemas se agravaron debido al incremento de la demanda estudiantil, la antigüedad de los pabellones de la presente institución datando su fecha de construcción de antes del año 2000 y algunos de estos siendo edificados por las Asociaciones de Padres de Familia (APAFA), además de lluvias como el fenómeno del Niño muy recurrente en la zona norte del país. Los actuales ambientes no están configurados de acuerdo a las nuevas normatividades del RNE, por lo tanto, existen restricciones en la mejora de las actividades importantes para el desarrollo de una experiencia educativa. Esto perjudicaría directamente a los estudiantes del caso urbano de Bellavista, ya que, al no contar con la capacidad para albergar estudiantes, estos optarían por continuar sus estudios en instituciones del Distrito de Sullana generando a su vez otro problema como aulas que aumentan su capacidad de alumnado. Como alternativa de solución se presenta una propuesta arquitectónica acorde a los lineamientos emitidos por el MINEDU y los parámetros indicados en el actual Reglamento Nacional de Edificaciones a través del Título III Edificaciones, sustentando un óptimo comportamiento sísmico de acuerdo a la Norma E020 Cargas; E030 Diseño Sismorresistente; E050 Suelos y Cimentaciones; E060 Concreto Armado y E070 Albañilería.



Figura 1: Entrada N°01 de la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo



Figura 2: Entrada N°02 de la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo

De lo expuesto en la realidad problemática se formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020? Y como problemas específicos; la primera: ¿Cuál es el diagnóstico de los ambientes existentes en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?; la segunda: ¿Cómo es el dimensionamiento de los ambientes en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?; la tercera: ¿Cómo es el cálculo del desplazamientos en el diseño estructural del pabellón A en la Institución

Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?, por último ¿Cuál es la cimentación en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?.

La presente investigación se justifica en el uso de la normatividad vigente en el país que han sido emitidos por los diferentes mecanismos reguladores en lo que se refiere al diseño de estructuras para instituciones educativas. Así mismo diseñar la estructura de la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del Distrito de Bellavista Sullana, con la finalidad de esta edificación sea resistente a movimientos sísmicos, minimizando los daños y se pueda continuar con su uso, sirviendo de refugio en caso de eventuales desastres naturales. Por último, el diseño estructural del pabellón demostrará que la configuración arquitectónica y los elementos estructurales computados para el análisis satisface los parámetros que en la actual normatividad se encuentran asentados, por lo tanto, esta investigación y sus resultados podrán ser utilizados como una sugerencia para posteriores investigaciones en la región. El objetivo general es realizar el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020. Teniendo como objetivos específicos realizar el diagnóstico de los ambientes existentes, dimensionamiento de los ambientes, calcular los desplazamientos de la edificación y calcular la cimentación del mismo.

II. MARCO TEÓRICO

Como Antecedentes Internacionales tenemos a:

(Leroux & Ávila, 2019). DISEÑO DE UN EDIFICIO DE DOS PLANTAS PARA LA DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UNIDAD DE NEGOCIOS EL ORO. Proyecto Integrador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Tiene como objetivo general diseñar un edificio de dos plantas basado en la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC 2015) y el ACI 318-14. Los objetivos específicos del trabajo fue la de obtención del estudio geotécnico del suelo; modelación de la alternativa mediante ETABS y SAFE; elaboración de planos arquitectónicos y estructurales; determinación estimado del presupuesto y realización de evaluación de impacto ambiental. Terminado el desarrollo del trabajo concluyen que al diseñar la alternativa seleccionada esta cumplía con los con los requerimientos sismo-resistentes de la NEC 2015, siendo esta segura para los usuarios; debido al estudio geotécnico se determinó el uso de losa de cimentación; los investigadores realizaron análisis dinámico, aproximándose al nivel de evaluación de desempeño sísmico usando registro de aceleraciones de Manta del año 2016; a través de los parámetros emitidos por la plataforma SUIA del Ministerio del Ambiente se determinó que el proyecto califica para certificado ambiental; realizado la estimación del presupuesto se obtuvo un costo de \$213,272.56.

(Almache & Sánchez, 2018). DISEÑO SISMORRESISTENTE DE UN EDIFICIO DE CUATRO PISOS DE USOS MÚLTIPLES EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS. Proyecto de Grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Tiene como objetivo general diseñar estructuralmente una edificación de cuatro pisos de diversos usos. Los objetivos específicos del anteriormente mencionado fue la de realizar estudio geotécnico, desarrollo arquitectónico, determinación de 3 alternativas, predimensionado de los elementos estructurales, selección de alternativa óptima, diseño de la súper-estructura seleccionada, realización del diseño de la sub-estructura seleccionada, realización de planos estructurales, determinación del presupuesto y realización del estudio de impacto ambiental. En su investigación

concluye a través del ensayo SPT in situ, que el estrato resistente tiene una capacidad admisible de 7.62t/m² a una profundidad de 2 a 4 metros; la sub-estructura se compuso de vigas de cimentación en ambas direcciones y losas con la finalidad de evitar asentamientos diferenciales; de las 3 alternativas planteadas y debido al capacidad portante baja del terreno se escogió el sistema de Pórticos de Acero Resistentes a Momentos (PARM); la super-estructura PARM está compuesta por perfiles IPE y columnas tubulares cuadradas, teniendo en cuenta la norma AISC 360-10 y la NEC 2015 garantizándose el cumplimiento de derivas y seguridad de la estructura; de la estimación de costos se obtuvo un costo aproximado de \$ 223,901.07; y por último se determinó un plan de mitigación para las actividades de demolición y movimiento de tierras, debido a su impacto en el ambiente.

(López & Méndez, 2015). PROPUESTA PARA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE DE UNA EDIFICACIÓN AUXILIAR DE TRES PISOS EN EL NÚCLEO "ARMANDO MENDOZA" DE LA F.I.U.C.V. Trabajo Especial de Grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. La cual tiene el objetivo general el de desarrollar una propuesta para el cálculo estructural sismorresistente para una edificación auxiliar. Los objetivos específicos de la investigación fueron el cálculo de la estructura mediante los parámetros de la NORMA COVENIN 1756 y su modelamiento en ETABS; la elaboración de los planos del edificio y la creación de una plantilla de análisis de vulnerabilidad estructural. Del desarrollo se concluyó que la propuesta es de gran aporte debido a la elevada demanda de estudiantes, la elaboración de los planos luego de la realización del estudio realizado en ETABS se hizo de manera simplificada debido al uso de columnas, vigas y otros elementos de igual dimensión. Por último, se tiene que la planilla de análisis de vulnerabilidad estructural es un instrumento de gran importancia debido a que se evalúan los posibles riesgos que podría sufrir la edificación y su posterior mitigación de los mismos.

Como Antecedentes Nacionales tenemos a:

(Delgado, 2020). MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E.P 10359, DISTRITO SAN LUIS DE LUCMA, CUTERVO, CAJAMARCA. Tesis. Universidad César Vallejo.

Chiclayo, Perú. Tiene como objetivo general mejorar el servicio educativo mediante el diseño de infraestructura de la I.E.P 10359, para esto tiene como objetivos específicos diagnóstico de la situación actual, determinación de la demanda del servicio educativo, realización de estudios básicos, evaluación del impacto ambiental y evaluación de costos y presupuestos. Culminada la investigación el investigador ha concluido que el área de estudio es adecuada debido al mal estado de los servicios; la demanda estudiantil es baja, pudiendo trabajar con área mínimas; los estudios básicos realizados consideran trabajar con la más desfavorable; para el análisis y diseño, es necesario conocer el uso y función de los elementos, así como de cargas actuantes en los mismos; el diseño del módulo para la institución es importante ya que estos diseños garantizarán la seguridad de la población.

(Cruz, 2020). MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E.S. CAP. FAP. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2018. Tesis. Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú. Tiene como objetivo general mejorar el servicio educativo mediante el diseño de infraestructura de la I.E.S. CAP. FAP. José Abelardo Quiñones, para esto tiene como objetivos específicos la identificación a través de un diagnóstico del servicio; el registro de estudios básicos como topografía y mecánica de suelos; el diseño de la propuesta sismorresistente; la evaluación del impacto ambiental y la estimación del valor económico del proyecto. Una vez ejecutado el desarrollo se concluyó que de acuerdo al diagnóstico se presenta un incremento en la población estudiantil, a la vez se hallaron deficiencias estructurales teniendo instalaciones en zona de peligro por derrumbe; para los estudios básicos se realizó el levantamiento topográfico y la excavación de 07 calicatas obteniéndose una clasificación de suelos finos “SP” y suelo grueso “GP”, con una capacidad portante crítica de 1.08 kg/cm², proyectándose el uso de viga continua de cimentación. Siendo este una edificación esencial se planteó un sistema aporticado en la dirección X y Albañilería confinada en el eje Y, corroborándose mediante ETABS y SAP 2000, resultando desplazamientos laterales permisibles según RNE E.030. Del análisis económico se obtuvo que los elementos estructurales tienen mayor incidencia en el presupuesto.

(Vera & Simeón, 2019). DISEÑO DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E. N° 82138 "JUAN PEÑA VERA", CENTRO POBLADO DE SURUAL, HUAMACHUCO, SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD. Tesis. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú. la cual tiene como objetivo general la realización del diseño del nivel secundario de la I.E N° 82138, para esto tiene como objetivos específicos la realización de una descripción del terreno; la definición de la arquitectura de acuerdo a los parámetros normativos; realización de estudio de mecánica de suelos; realización del diseño estructural mediante modelamiento; el diseño de las instalaciones sanitarias, eléctricas; estudio de impacto ambiental y costos del proyecto. Habiendo desarrollado su investigación se obtuvo que la topografía del terreno es ondulada con pendientes mayores al 10%, siendo conveniente allanar el terreno para reducir pendientes; se realizó el diseño arquitectónico de acuerdo a los parámetros del RNE detallándose los ambientes en los planos proporcionados por los investigadores; del estudio de mecánica de suelos se obtuvo que el terreno es grava arcillosa (GC) con una capacidad portante de 1.52 kg/cm² a una profundidad de 3.00m; la configuración de los bloques se basó en muros de albañilería en la dirección más corta y pórticos de concreto en la dirección más larga así como losa aligerada de 20 cm de espesor; de acuerdo a los parámetros de Norma IS 010 se utilizó cisterna armada para el almacenaje de agua y tanque elevado de 5m³, para las redes de desagüe se calculó diámetros de Ø4 y Ø2"; de los cálculos realizados para las instalaciones eléctricas se obtuvo una carga necesaria de 45 kw para el abastecimiento de la institución; realizado el estudio de impacto ambiental la etapa más desfavorable es durante la futura construcción; finalizando se concluye que el presupuesto aproximado para la ejecución es de S/. 3'175,567.00.

(Blas & Huaranga, 2019). DISEÑO ESTRUCTURAL EN CONCRETO ARMADO DEL COLEGIO INICIAL N° 935 DE ACOS. Tesis. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú. El objetivo principal de la presente tesis fue realizar una adecuada infraestructura de la Institución Educativa Inicial N° 935 Apóstol Santiago de la Localidad de Acos, Distrito de Chumpi, Provincia de Parinacochas, Departamento de Ayacucho; como objetivos específicos tiene realización del diseño arquitectónico, determinación de las características del suelo y la zonificación sísmica, además de estructuración, predimensionamiento

y análisis sísmico de la propuesta. De la presente investigación y terminado el desarrollo se obtuvo el diseño arquitectónico adecuado, de acuerdo a la normatividad vigente obteniéndose ambientes de aulas para inicial de 3,4 y 5 años, una sala de psicomotricidad, SUM – Comedor, entre otros ambientes que se presentan en los planos determinados por los investigadores; también se determinó las características del suelo encontrándose con una clasificación de arena gruesa a media o grava arenosa y con una capacidad portante de 3.07 kg/cm². La zonificación sísmica según los parámetros $Z=0.35$, $S_2=1.15$, $T_p=0.6$, $T_L=2.0$, Categoría A:1.5, coeficiente de Reducción $R_0=8.0$, $I_a=1$ e $I_p=1$; de la estructuración y predimensionamiento se obtuvo dimensiones de losa $e=0.20m$ en todos los bloques; columnas con secciones rectangulares de 0.30×0.40 en el bloque I y $0.40 \times 0.50m$ en el bloque II y III; en el caso de las vigas las dimensiones fueron de 25×35 cm para la VP-01 y 25×40 cm para la VP-02; en los bloques II y III las dimensiones van de VP-03 30×40 para vigas secundarias y VP-04 40×55 para las principales. Del análisis sísmico se obtuvo resultados de $V_{dinámico}=V_{estático}=848.06$ kg con un desplazamiento lateral $\Delta x=0.004725$ y $\Delta y=0.005385$.

Como Antecedentes Regionales tenemos a

(Zapata & Vega, 2018). PROPUESTA ESTRUCTURAL DE EDIFICACIÓN TEMPLO-CASA PASTORAL, URB. POPULAR NUEVO SULLANA. Tesis. Universidad San Pedro. Chimbote, Perú. Tienen como objetivo general la elaboración de propuesta estructural del templo-casa pastoral. Teniendo como objetivos específicos el levantamiento topográfico; determinar propuestas estructurales aplicando las Normas Técnicas Peruanas, estableciendo el comportamiento de los elementos mediante programa SAP 2000 y la comparación de los diseños estructurales para escoger la mejor propuesta económica y segura, además de la generación de planos de la estructura. Desarrollado el tema de investigación se realizó el levantamiento topográfico con equipo determinándose un terreno llano; se trabajó de acuerdo a la norma de sismo, uso de suelo, tipo de edificaciones y cargas según el RNE; los elementos estructurales fueron diseñados en SAP 2000; según las comparaciones realizadas por los investigadores se determinó que el Bloque A es la estructura

más flexible ya que los elementos resistentes son adecuados y soportan las cargas solicitadas. Además, la propuesta de losa colaborante es una buena propuesta para los entrepisos.

(Jimenez, 2018). ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CINCO NIVELES CON SISTEMA DUAL DE PÓRTICOS Y PLACAS DE CONCRETO ARMADO EN LA PROVINCIA DE SULLANA. Tesis. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú. Tiene como objetivo general el diseño estructural de una vivienda multifamiliar de cinco niveles con sistema dual de pórticos y placas. A la vez tiene como objetivos específicos la determinación de la capacidad portante del terreno y su profundidad de cimentación; la estructuración y predimensionado de elementos; la idealización y/o modelamiento de la estructura mediante ETABS; verificación de los desplazamientos laterales de entrepisos y el diseño de los elementos estructurales. Realizados los objetivos se obtuvo que la configuración planteada es ideal obteniéndose derivas de entrepiso de 0.0067 en el análisis estático y 0.0067 en el dinámico, corroborando que está dentro de los límites permisibles de la Norma E030. Se verificó que la estructura posee una rigidez adecuada en ambas direcciones debido a la densidad de las placas, en el análisis modal se obtuvo que se ha superado el 90% de la masa participativa en el sexto y quinto periodo para la dirección "x" e "y". Los valores por cortante dinámica resultaron menores al 90% de la cortante estática, amplificándose los factores a 1.29 en la dirección "x" y 1.21 en la dirección "y".

(Cabrera, 2003), DISEÑO ESTRUCTURAL EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO DE NUEVE PISOS EN LA CIUDAD DE PIURA. Tesis. Universidad de Piura. Piura, Perú. La cual tiene como objetivo principal realizar el análisis estructural de un edificio y diseñar los principales elementos estructurales. La investigación se desarrolla en estudio de cimentación, estructuración y predimensionamiento; metrado de cargas, análisis estructural y por último el diseño de los elementos estructurales, todo esto de acuerdo a la Norma E060. Del desarrollo se concluye que de acuerdo a los resultados de los análisis sísmicos y análisis vertical gobiernan en estos los esfuerzos sísmicos, teniendo de suma importancia emplear correctamente la norma de diseño

sismorresistente. De acuerdo a la distribución arquitectónica este mantiene simetría en ambas direcciones, teniendo centro de rigidez y masa no muy distantes, concluyéndose que la simetría es importante para reducir los efectos de torsión. Aplicando el criterio de muros de corte se obtienen que estos elementos toman un mayor porcentaje del cortante sísmico limitando los desplazamientos horizontales. Al aumentar la rigidez de las estructuras se reduce los desplazamientos laterales. Para las dimensiones finales de las placas se realizó mediante un proceso iterativo comprobándose que los desplazamientos laterales no son excesivos.

El presente proyecto de investigación se sustenta en la siguiente normatividad:

La normativa vigente se centra en garantizar la calidad arquitectónica, la respuesta funcional y la estética de las obras de edificación de acuerdo a su uso, además de condiciones de seguridad, resistencia ante futuros incendios y eficiencia de los procesos constructivos. (NORMA TECNICA A.010, 2014).

Las edificaciones de uso educativo son aquellas designadas para servicios de capacitación, educación y actividades complementarias. (NORMA TECNICA A.040, 2020).

Establece los parámetros mínimos de diseño de la accesibilidad para todas las personas bajo el principio de diseño universal. También del acondicionamiento de los ambientes, mobiliario y rutas de acceso que permitan la circulación de las personas. (NORMA TECNICA A.120, 2019).

Indica las cargas mínimas de acuerdo al tipo de edificación, combinaciones de las mismas y de los elementos diversos de la edificación, sin generar esfuerzos ni deformaciones excesivas. La misma también presenta parámetros para las cargas vivas, cargas muertas, cargas de nieve y cargas de viento. (NORMA E020, 2006).

El diseño sismorresistente tiene como finalidad el evitar pérdidas humanas, asegurar la continuidad del servicio prestado por la edificación y minimizar los daños luego de un evento sísmico severo. A su vez indica parámetros según la zona de ubicación del proyecto, tipo de sistema estructural adoptado por el

proyectista entre otros parámetros que nos permitirán el servicio continuo de la edificación o la reparación del mismo. (NORMA TECNICA E.030, 2018).

Presenta los requisitos mínimos para la realización de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), para la cimentación de las edificaciones y otras obras que requieran de los mismos y así asegurar la estabilidad de estos. (NORMA TECNICA E.050, 2018).

Establece los requisitos mínimos para el análisis y diseño de los elementos estructurales propios de la edificación, además de las exigencias mínimas de los materiales, construcción, control de calidad y supervisión de las estructuras. (NORMA TECNICA E.060, 2009).

Indica los requisitos y exigencias mínimas para el diseño y análisis de los elementos de albañilería conformadas principalmente por muros confinados y armados. (NORMA E.070, 2006).

Tiene como objetivo asegurar un servicio educativo de calidad a través de una infraestructura que cumpla con las condiciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad, mediante los criterios de diseño específicos que requieren cada uno de los niveles educativos. (CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, con diseño No experimental, transversal. Es descriptiva porque busca especificar las propiedades y las características de los fenómenos analizados. Tiene un diseño no experimental ya que los estudios se realizan sin la manipulación de las variables y observando los fenómenos naturales en su ambiente natural para luego analizarlos. Y a su vez transversal, indagando la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Para esta investigación se utilizará el siguiente esquema:

M → O

M: Zona de planteamiento del pabellón

O: Información recopilada del área de estudio

3.2. Variables y Operacionalización

Variable: Diseño estructural

Colina y Ramírez (2000) nos dice que las estructuras es la parte fundamental de la construcción por lo cual es de suma importancia un correcto calculo y diseño para que sea una construcción de utilidad.

Dimensiones:

Diagnóstico de la I.E

Según Salinas (2018) nos indica la importancia de realizar un diagnóstico en una edificación, ya que debido a ello podemos evitar un riesgo a los habitantes, cuando suceda algún terremoto o catástrofe natural integrando nuevos métodos de sismo para garantizar un buen trabajo.

Indicadores:

- ✓ Ubicación de la I.E
- ✓ Diagnóstico de las estructuras
- ✓ Cantidad de alumnos
- ✓ Cantidad de aulas

Dimensionamiento

Chacon y Fano (2012) Indica que las estructuras se constituyen por una serie de elementos que harán que sea un proyecto acto y los cuales deben de ser analizados para ejecutar.

Indicadores:

- ✓ Topografía
- ✓ Mecánica de suelos
- ✓ Configuración arquitectónica

Desplazamiento

Caiza y Viera (2019) nos indica que las estructuras y columnas, se van a caracterizar por la presencia a la misma vez de cargas flexibles y momentos flectores.

Indicadores:

- ✓ Elementos estructurales

Cimentación

Según Peck (1962) es importante para las cimentaciones la experiencia y conocimientos de antecedentes antes de realizar algún cálculo.

Indicadores:

- ✓ Elementos estructurales

3.3. Población, muestra y muestreo

Población es el pabellón A de la I.E 15026 Flora Córdova de Talledo, del distrito de Bellavista, en donde ha sido realizado el estudio. En esta investigación la muestra es la misma que la población y el muestreo es por selección.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas fueron:

- Observación y recolección de datos
- Estudio topográfico
- Estudio de mecánica de suelos
- Proceso de información
- Software

Instrumentos:

- Equipo topográfico.
- Equipo de laboratorio de mecánica de suelos.
- Nivel.
- GPS.
- Huinchas.
- Computadora
- Cámara fotográfica.

Fuentes:

- Trabajos de investigación publicados.

- Reglamento Nacional de Edificaciones actualizado al 2020
- Norma Técnica “Criterios de Diseño Para Locales Educativos de Primaria y Secundaria”.

3.5. Procedimientos

Establecido el marco teórico dentro del método procedimos a la aplicación de las técnicas contextualizadas, con la finalidad de investigar, se inició indicando lo que se realizará en las técnicas, planteando así los instrumentos, métodos de análisis de datos, desarrollo de los objetivos entre otros.

De este modo se desarrolló y recopiló la información mediante diversos estudios e indagación minuciosa.

3.6. Método de análisis de datos

Una vez recopilada la información se procesarán en los softwares computacionales tales como Autocad, Etabs, Excel entre otros. Teniendo en cuenta los parámetros emitidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, MINEDU, teorías e investigaciones y artículos científicos.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores nos comprometemos en que la información recopilada a través de los diferentes instrumentos es auténtica, verídica y original. Aplicando el conocimiento obtenido en las aulas y diversas capacitaciones. Los resultados de la investigación serán sustentados por la normatividad vigente y las teorías aplicadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual del pabellón A

4.1.1. Ubicación geográfica

El proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; se ubica en el departamento de Piura, provincia de Sullana, distrito de Bellavista, con coordenada norte 9'459,650 y coordenada este 535,200 y una altura promedio de 59.00 m.s.n.m.

De acuerdo al levantamiento topográfico, el terreno de donde se ubica la Institución Educativa 15026, tiene como linderos por el frente con la Calle Huamachuco, con una longitud de 77.05m; por la izquierda con la Calle Ugarte con una longitud de 48.20m; por la derecha con el canal vía con una longitud de 52.87m; por el fondo con la Calle Morropón con una longitud de 93.10m. El área del terreno es de 4,351.63m² y el perímetro es de 271.22m.



Figura 3: Ubicación de Institución Educativa Flora Córdova de Talledo

4.1.2. Servicio Educativo

Con respecto al servicio educativo esta institución educativa tiene dos niveles de servicio los cuales son primaria y secundaria asistiendo por la mañana y tarde (nivel primario) y tarde (nivel secundario). La cantidad de alumnos es de

337 en el nivel primario y 288 en el nivel secundario, desagregándose de la siguiente manera.

Tabla 1: Matriculados Nivel Primario

NIVEL PRIMARIA		
GRADO	ALUMNOS	SECCIONES
1° Grado	49	2
2° Grado	56	2
3° Grado	58	2
4° Grado	60	2
5° Grado	62	2
6° Grado	52	2
TOTAL	337	12

Fuente: ESCALE 2020

Tabla 2: Matriculados Nivel Secundario

NIVEL SECUNDARIA		
GRADO	ALUMNOS	SECCIONES
1° Grado	74	2
2° Grado	68	2
3° Grado	49	2
4° Grado	55	2
5° Grado	42	2
TOTAL	288	10

Fuente: ESCALE 2020

4.1.3. Diagnóstico de la estructura

Con la visita de campo realizada a la I.E. 15026 Flora Córdova De Talledo, se pretende establecer recomendaciones para la intervención de la infraestructura que lo requiera. La I.E. 15026, está conformada por pabellones que incluyen diversos ambientes pedagógicos, administrativos, servicios complementarios, entre otros. La I.E. está conformada por los pabellones A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

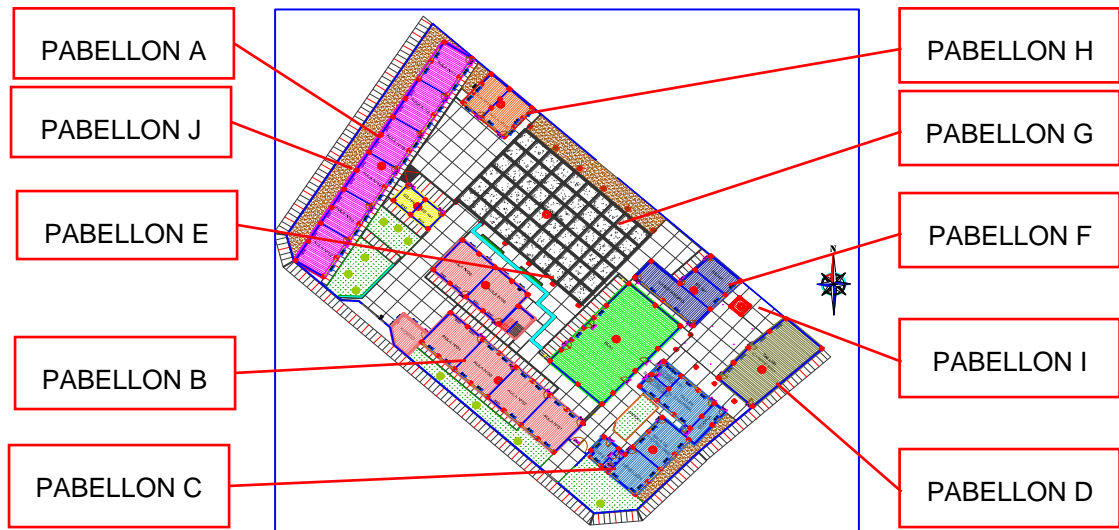


Figura 4: Distribución de Pabellones Existentes

4.1.4. Pabellón de Estudio

El pabellón de estudio es el pabellón A, el cual es de un (01) nivel con seis (06) aulas pedagógicas.

4.1.5. Estado Actual

Se procede a describir las características de los ambientes que conforman los pabellones encontrados durante la visita de campo siendo el de estudio el pabellón "A".

Tabla 3: Estado Situacional Pabellón "A" (ANEXO 1)

PABELLON "A"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
AULAS (06 und)	1	304.60	51	MALO	<p>Aulas pedagógicas con columnas y vigas de concreto armado, muros de albañilería, techado con eternit apoyado sobre tijerales y correas de acero corrugado a una agua, puertas y ventanas metálicas sin vidrios. Este pabellón tiene una longitud de 49.69m y un ancho de 6.13. Estos ambientes fueron autoconstruidos y sin supervisión de un profesional. En algunos paños de los muros estos presentan grietas diagonales, cerca de los cimientos ladrillos picados. Además, presenta grietas en los encuentros entre columnas y muros. En la parte superior de las columnas han sido completadas con ladrillos. En algunas columnas el recubrimiento se ha desmoronado y ha sido recubierto parcialmente por las actividades de mantenimiento de la I.E. Los pisos son de cemento pulido y las instalaciones eléctricas se encuentran expuestas, representando un peligro para los estudiantes.</p>

4.2. Dimensionamiento de los elementos estructurales del pabellón “A”

4.2.1. Estudio Topográfico

De la información recopilada en campo se obtuvo que la I.E. 15026 funciona en dos turnos, en el turno de la mañana el nivel primario y en el turno de la tarde el nivel secundario. Los ambientes existentes serán descritos en los planos correspondientes. Además, se obtuvo que el terreno se encuentra sobre una explanada, rodeado por viviendas y en un lado el canal vía.

Pabellón A

El pabellón A existente es de un (01) Nivel con seis (06) aulas pedagógicas las cuales datan de aproximadamente 50 años. Los muros son de material noble y en los encuentros entre columnas y muros presentan grietas. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas sin vidrios.

Trabajos Ejecutados

Campo

Estos trabajos se realizaron teniendo como objetivo el de determinar el área del proyecto y elaborar los planos topográficos y existentes, de las áreas donde los investigadores estén considerando las estructuras para los sistemas propuestos, y las cotas entre las áreas que actualmente existen, con la finalidad de utilizar la información de la ubicación altimétrica para las estructuras proyectadas.

Para los puntos se tomaron los vértices de las estructuras existentes y en los cambios de nivel, puntos de cambio. El equipo que se utilizó fue un nivel automático Geo World At-32gx con trípode.

El sistema de Georeferenciación utilizado para el trabajo es el sistema WGS-84.

Debido a la configuración del terreno; estos trabajos se realizaron al interior del mismo, colocándose un (01) Bench Mark con un GPS Garmin Oregon 750 y tres (03) puntos de cambio, ubicado en la esquina de la plataforma con coordenadas.

Tabla 4: Ubicación de BM

CUADRO DE BM'S				
ITEM	ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCION
BM	535,173.378	9,459,617.659	59.000	Plataforma
E1	535,176.279	9,459,595.729	58.950	Ingreso
E2	535,188.733	9,459,609.206	59.165	SUM
E3	535,193.881	9,459,604.427	59.122	Taller de Costura

Gabinete

Luego de realizados los trabajos de campo se realizará el procesamiento de la información mediante software computarizado. Mediante la secuencia siguiente:

- Anotación de los datos en libreta topográfica.
- Teniendo los puntos, se procesaron en programa CIVIL 3D y determinando curvas de nivel con una equidistancia de 0.20m.
- De acuerdo al croquis de levantamiento topográfico se procedió a plasmar en el mismo los ambientes existentes, en las escalas indicadas en los planos mediante programa AUTOCAD.

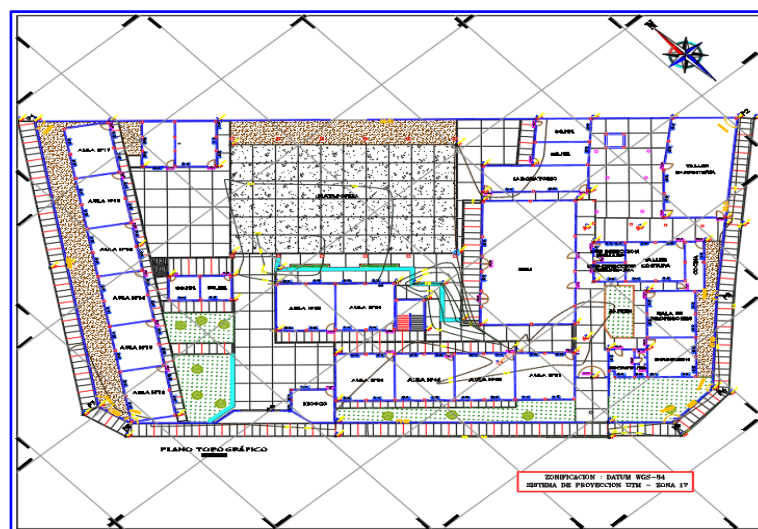


Figura 5: Levantamiento topográfico Institución Educativa 15026

Tabla 5: Cuadro de vértices de la Institución Educativa 15026

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	93.10	80° 21' 23"	535,147.01	9,459,671.58
P2	P2 - P3	29.72	84° 18' 14"	535,216.07	9,459,609.14
P3	P3 - P4	15.50	183° 12' 09"	535,194.05	9,459,589.18
P4	P4 - P5	7.65	139° 45' 19"	535,183.16	9,459,578.14
P5	P5 - P6	71.90	132° 27' 41"	535,175.54	9,459,577.46
P6	P6 - P7	5.15	147° 08' 06"	535,122.44	9,459,625.93
P7	P7 - P1	48.20	132° 46' 58"	535,121.13	9,459,630.91
ÁREA: 4,351.63 m2		Área: 0.43516 ha		Perímetro: 271.22 m	

Recursos Empleados

Personal Profesional

- Investigador 01
- Investigador 02
- Topógrafo

Equipos, vehículos, muebles, oficina, etc.

- 01 Nivel Automático Geo World At-32gx con trípode
- 01 GPS Garmin Oregon 750
- 02 Huincha de 5m
- 01 Huincha de 50m
- 01 Computadora Portátil Lenovo G580 Intel Core i3/ 12Gb
- 01 Impresora EPSON L396
- 03 Lapiceros.

4.2.2. Estudio de Mecánica de Suelos

Los trabajos ejecutados para realización del estudio se han resumido en el reconocimiento del terreno para la excavación de tres (03) calicatas de dimensiones 1.80mx1.20mx3.00m y su posterior descripción, muestreo de suelos, ensayos de laboratorio y análisis de propiedades del terreno de fundación.

De los trabajos realizados se obtuvo que los estratos son arena limosos de color marrón, de mediana humedad, tipo SM. Las estratigrafías de las calicatas muestran este es un suelo firme y consistente.

Se obtuvieron datos como el contenido de sales solubles, cloruros, carbonatos y sulfatos con valores entre 0.049 – 0.060%, 0.024 – 0.028% y 0.078 – 0.099% respectivamente; siendo estos valores menores a los especificados en la RNE E060, recomendando así el uso de cemento tipo MS. Además, se obtuvo la densidad máxima seca teniendo los valores mostrados.

Tabla 6: Densidad Máxima Seca

MUESTRA ÓPTIMA	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD
C-1	1.75 gr/cm ³	10.11 %
C-2	1.76 gr/cm ³	10.17 %
C-3	1.74 gr/cm ³	10.24 %

Por último, se obtuvo que la capacidad admisible del sub-suelo de cimentación a la profundidad de 1.20m es de 1.60 a 1.12 kg/cm². También se recomienda el relleno con material afirmado de 0.30m y su compactación.

4.2.3. Configuración arquitectónica

Con la finalidad de determinar los ambientes y la configuración arquitectónica del terreno de la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo se ha realizado la proyección de la demanda de acuerdo a la información en el aplicativo ESCALE (Estadística de la Calidad Educativa).

Actualmente la capacidad de la Institución Educativa es de 625 alumnos beneficiarios, distribuidos en Nivel Primario (337 alumnos) y Nivel Secundario (288 alumnos).

Para determinar la población referencial se tomó la tasa intercensal distrito de 0.0089 equivalente a 0.89%, utilizando los censos del año 2007 y 1993.

Tabla 7: Tasa Intercensal

POBLACION DISTRITAL			
DISTRITO	1,993	2,007	%
BELLAVISTA	31,877	36,072	0.89%

Teniendo en cuenta la tasa intercensal, la cantidad de alumnos y ambientes necesarios para que la realización de las actividades estudiantiles sean las adecuadas se obtuvo el número efectivo de secciones con proyecto del nivel primaria y secundaria.

Tabla 8: Número de secciones con proyecto - Nivel Primaria

PROYECCION NUMERO SECCIONES CON PROYECTO										
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Promedio
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	11	12	12	11	11	11	11	11	11	13

Tabla 9: Número de secciones con proyecto - Nivel Secundaria

PROYECCION NUMERO SECCIONES CON PROYECTO										
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Promedio
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	9	8	7	7	8	9	9	9	9	9

Respecto a los alumnos y de acuerdo a la Norma Técnica "CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA", se determinaron los siguientes ambientes:

Tabla 10: Ambientes Proyectados en la Institución Educativa

PABELLÓN	AMBIENTES	ÁREA (m2)	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	ÁREA (m2)
PABELLÓN A	3 Aulas Primer Nivel	60.96	182.88	--	182.88
	3 Aulas Segundo Nivel	60.96	--	182.88	182.88
PABELLÓN B	Primer Nivel				
	1 Aula de Innovación Pedagógica + Centro de Carga	123.74	123.74	--	123.74

PABELLÓN	AMBIENTES	ÁREA (m2)	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	ÁREA (m2)
	1 Servicio Higienico Varones	22.35	22.35	--	22.35
	1 Servicio Higienico Mujeres	20.30	20.30	--	20.30
	2 Servicio Higienico Discapacitados	5.61	11.22	--	11.22
	Segundo Nivel				
	1 Biblioteca + Depósito de Libros	123.74	--	123.74	123.74
	1 Aula	60.96	--	60.96	60.96
PABELLÓN C	3 Aulas (Primer Nivel)	60.96	182.88	--	182.88
	3 Aulas (Segundo Nivel)	60.96	--	182.88	182.88
PABELLÓN D	1 Taller de Educación para el Trabajo (Primer Nivel)	123.74	123.74	--	123.74
	1 Taller de Creativo (Segundo Nivel)	123.74	--	123.74	123.74
PABELLÓN E	1 Laboratorio	123.74	123.74	--	123.74
	1 Taller de Arte	123.74	--	123.74	123.74
PABELLÓN F	Primer Nivel				
	1 Sala de Profesores	23.85	23.85	--	23.85
	1 Secretaria	14.45	14.45	--	14.45
	1 Dirección	14.45	14.45	--	14.45
	1 Tópico	14.45	14.45	--	14.45
	1 Archivo /Depósito materiales de oficina	14.45	14.45	--	14.45
	1 Personal Bienestar	14.45	14.45	--	14.45
	1 Ambiente Mobiliario	14.45	14.45	--	14.45
	2 Servicios Higiénicos	2.53	5.06	--	5.06
	Segundo Nivel				
1 Salon de Usos Múltiples (SUM 02)	123.74	--	123.74	123.74	
PABELLÓN G	1 Servicio Higienico Varones	20.58	20.58	--	20.58
	1 Servicio Higienico Mujeres	20.50	20.50	--	20.50
	2 Servicio Higienico Discapacitados	5.61	11.22	--	11.22
	1 Almacén	14.50	14.50	--	14.50
	1 Almacén de Implementos Deportivos	14.50	14.50	--	14.50
PABELLÓN H	1 Salón de Usos Múltiples (SUM 01) + Cocina	123.74	123.74	--	123.74
AMBIENTES VARIOS	1 Plataforma Multiusos	608.00	608.00	--	608.00
	2 Tribuna	20.43	40.86	--	40.86
	4 Escaleras de acceso al segundo nivel	24.76	99.04	--	99.04

PABELLÓN	AMBIENTES	ÁREA (m2)	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	ÁREA (m2)
1	Cisterna + Tanque Elevado	11.56	11.56	--	11.56
1	Cuneta de Evacuación Pluvial (m) (Ancho 0.40m)	286.85	114.74	--	114.74
1	Cerco Perimétrico de Albañilería (m) (Ancho 0.15m)	258.25	38.74	--	38.74
2	Ingreso	18.00	36.00	--	36.00
1	Plataforma de Ingreso	233.45	233.45	--	233.45
1	Patio de Formación	564.73	564.73	--	564.73
1	Rampas de Acceso	15.00	15.00	--	15.00
1	Veredas de circulación	865.20	865.20	--	865.20
1	Áreas Verdes	586.95	586.95	--	586.95
TOTAL		4,325.77	4,325.77	921.68	5,247.45

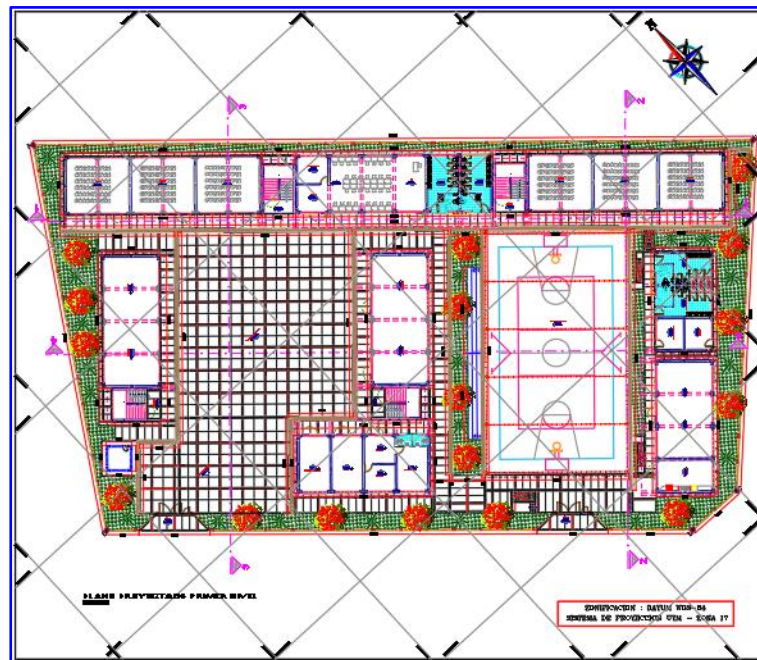


Figura 6: Planta Primer Nivel Institución Educativa

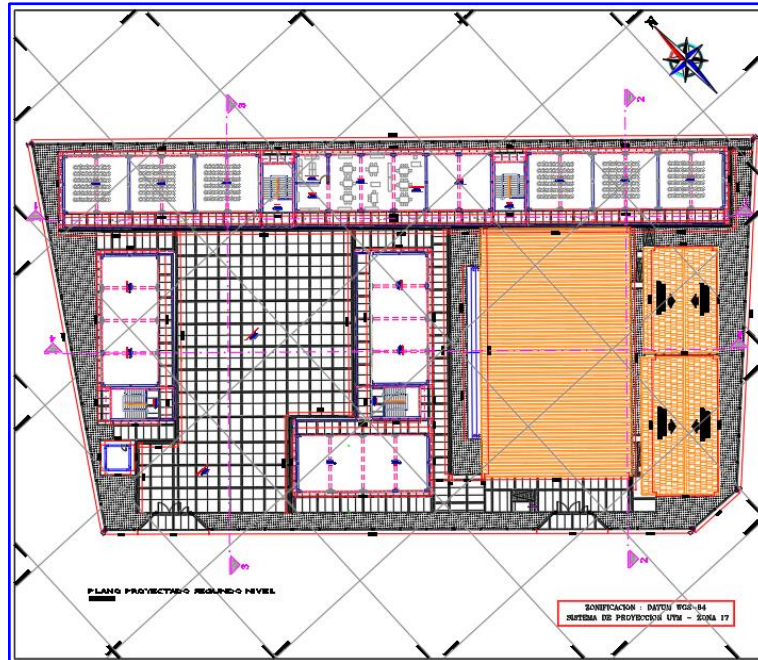


Figura 7: Planta Segundo Nivel Institución Educativa

4.3. Cálculo de los Desplazamientos

Para la presente investigación se diseñó el Pabellón A de la Institución Educativa Flora Córdova de Talledo, optándose por pórticos de concreto armado en la dirección “x” y muros de albañilería en la dirección “y”, losas aligeradas en los entrepisos, en el segundo nivel el techo será inclinado. Antes de realizar el cálculo y verificación de los desplazamientos se procedió a realizar el predimensionamiento de los elementos estructurales. Con esto se buscó suministrar de una adecuada rigidez lateral, pretendiendo que al ejecutarse el análisis sísmico de la estructura los desplazamientos laterales sean menores a los permisibles en la E030.

4.3.1. Análisis de los Desplazamientos del Pabellón “A”

4.3.1.1 Losas Aligeradas

Para el predimensionado de las losas aligeradas se techará paralelo al lado menor, siendo el eje paralelo el eje “x”, con una luz máxima de 4.30m. El espesor de la losa aligerada se determinó mediante la fórmula:

Espesor de losa aligerada $\rightarrow L/25 \rightarrow 4.30/25 = 0.172 \rightarrow h=0.20m$.

4.3.1.1.2 Vigas

El predimensionado de vigas se realizó mediante las fórmulas que se muestran:

Para el predimensionado de la altura $h=L/10\sim L/12$.

Para el predimensionado de la base $b=h/2\sim h/3$.

La sección de las vigas se determinó mediante el promedio de la altura (h) y la base (b), teniendo las dimensiones que se muestran:

Tabla 11: Predimensionado de Vigas - Primer Nivel

Descripción	Longitud (m)	L/10	L/12	h	h/2	h/3	b
V101	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V102	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V103	3.675	0.37	0.31	0.35	0.18	0.12	0.25
V104	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30
V105	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30

Tabla 12: Predimensionado de Vigas - Segundo Nivel

Descripción	Longitud (m)	L/10	L/12	h	h/2	h/3	b
V201	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V202	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V203	3.675	0.37	0.31	0.35	0.18	0.12	0.25
V204	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30
V205	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30

4.3.1.1.3 Columnas

Las columnas se predimensionaron realizando un metrado de cargas verticales:

Cargas Muertas:

- Losa Aligerada : 300 kg/m²
- Tabiquería : 120 kg/m²
- Acabados : 100 kg/m²
- Vigas : 60 kg/m²
- Columnas : 100 kg/m²
- Total : 680 kg/m²**

Cargas Vivas:

- Pasadizos : 400 kg/m²
- Total : 400 kg/m²**

Carga Última:

- 1.4CM + 1.7CV : 1,632 kg/m² ~ 1.63 ton/m²

La determinación del área de las columnas se realizó mediante:

Tabla 13: Factores para predimensionado de Columnas

C-1	INTERIOR	P =	1.10	*Pg
		n =	0.30	
C-2;C-3	LATERAL	P =	1.25	*Pg
		n =	0.25	
C-4	ESQUINA	P =	1.50	*Pg
		n =	0.20	

Tabla 14: Predimensionado de Columnas

UBI. EJE	ÁREA TRIBUTARIA		n	PU (ton)	ÁREA (cm²)	COLUMNA CUADRADA			USAR
						B = D	B	D	
3A	11.33 m ²	1.50	0.20	36.94	1,319.14	36.32	35	35	35cm x 35cm
3B	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm
3C	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm
3D	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm
3E	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm
3F	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm
3G	10.01 m ²	1.50	0.20	32.63	1,165.45	34.14	35	35	35cm x 35cm
1A	14.81 m ²	1.50	0.20	48.27	1,723.87	41.52	40	40	40cm x 40cm
1B	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm
1C	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm
1D	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm
1E	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm
1F	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm
1G	9.78 m ²	1.50	0.20	31.89	1,138.96	33.75	35	35	35cm x 35cm

Por último, se ha utilizado el criterio de inercias para la obtención de las secciones de columnas:

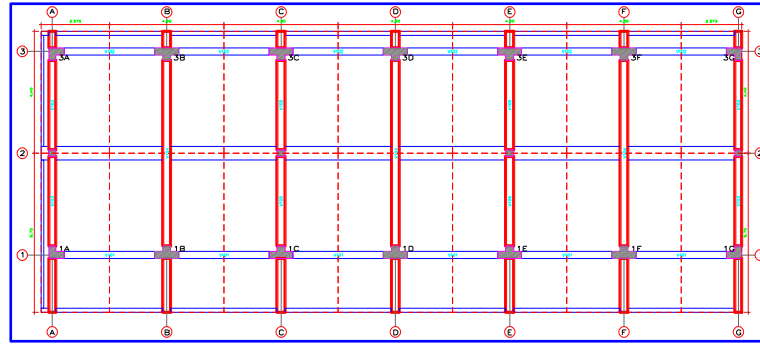


Figura 8: Inercias Eje Y-Y

Tabla 15: Comprobación de Inercias en el Eje Y-Y

Eje Y-Y											
EJE	Columna		Viga arriba		Viga abajo		Inercia Columna	Inercia Viga	Comprobación Inercia	Comprobación Área	Área
	B	H	B	H	B	H					
3A	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750
3B	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
3C	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
3D	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
3E	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
3F	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
3G	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750
1A	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750
1B	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
1C	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
1D	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
1E	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
1F	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975
1G	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750

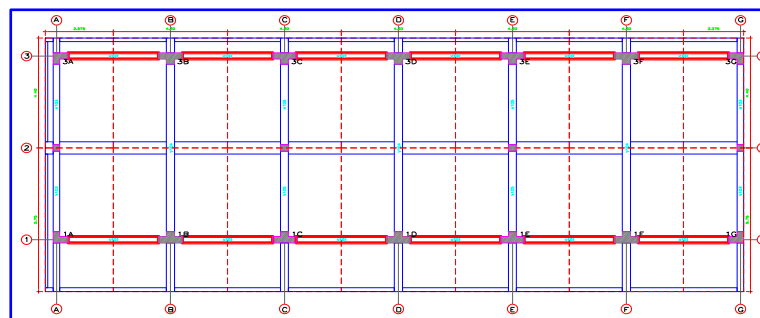


Figura 9: Inercias Eje X-X

Tabla 16: Comprobación de Inercias en el Eje X-X

Eje X-X									
EJE	Columna		Viga izquierda		Viga derecha		Inercia Columna	Inercia Viga	Comprobación
	B	H	B	H	B	H			
3A	0.35	0.50			0.25	0.40	178,645.83	133,333.33	Ok
3B	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3C	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3D	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3E	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3F	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3G	0.35	0.50	0.25	0.40			178,645.83	133,333.33	Ok
1A	0.35	0.50			0.25	0.40	178,645.83	133,333.33	Ok
1B	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1C	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1D	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1E	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1F	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1G	0.35	0.50	0.25	0.40			178,645.83	133,333.33	Ok

Por lo tanto, se procedió a colocar columnas con áreas mayores e iguales a las que nos arroja el cálculo del predimensionado de columnas.

4.3.2. Determinación del ZUCS y espectro de pseudo aceleraciones

Para el análisis dinámico se determinó el ZUCS teniendo en cuenta lo estipulado en el RNE E030 y en concordancia a los sistemas en los ejes X-X y Y-Y, obteniendo que:

- Factor de zona (Distrito de Bellavista, Sullana, Piura); zona 4 → $Z=0.45$
- Parámetro de Sitio (Suelo Intermedio); S2 → $S=1.05$; $T_p(S)=0.60$; $T_L(S)=2.00$.
- Categoría del Edificio (edificación esencial, A2) → $U=1.50$
- Coeficiente de Reducción → Dirección X= Concreto, pórticos ($R=8$); Dirección Y=Albañilería Armada o Confinada ($R=3$).
- Periodo Fundamental de Vibración → Eje X, $C_x=2.50$; Eje Y, $C_y=2.50$

ZUCS para el eje X-X, Sistema Aporticado:

- $Z=0.45$
- $U=1.50$
- $S=1.05$
- $T_p=0.60$
- $T_L=2.00$

- $R_x=8.00$

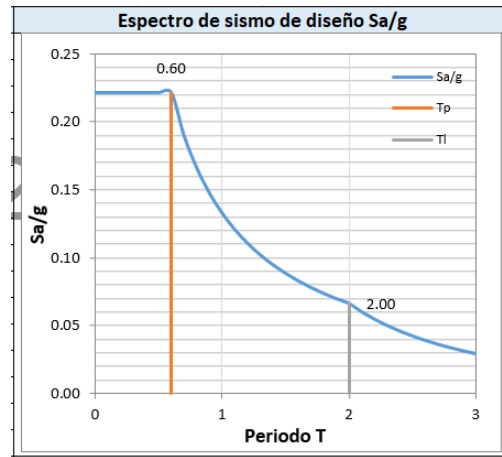


Figura 10: Espectro de Sismo de Diseño Dirección X-X

ZUCS para el eje Y-Y, Sistema Aporticado:

- $Z=0.45$
- $U=1.50$
- $S=1.05$
- $T_p=0.60$
- $T_L=2.00$
- $R_x=3.00$

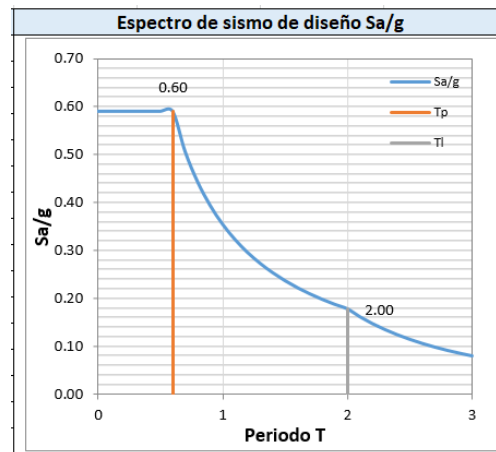


Figura 11: Espectro de Sismo de Diseño Dirección Y-Y

4.3.3. Modelamiento Sísmico

Con los datos obtenidos del predimensionamiento se procedió a ingresarlos al programa ETABS, definiéndose las propiedades de los materiales y la geometría de los mismos:

Propiedades del Concreto:

- Peso específico del Concreto : 2400kg/m³
- Módulo de Elasticidad : 15000* $\sqrt{f'c}$
- Módulo de Poisson : 0.20
- Resistencia a la compresión : $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en vigas, columnas y losas aligeradas en ambos sistemas.

Propiedades de la Albañilería:

- Peso específico de Albañilería : 1800kg/m³
- Módulo de Elasticidad : 500* $f'm$
- Módulo de Poisson : 0.20
- Resistencia a la compresión : $f'm=65\text{kg/cm}^2$, en vigas, columnas y losas aligeradas en ambos sistemas.

Propiedades del Acero Corrugado:

- Módulo de Elasticidad : $2 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$
- Fluencia del Acero : $f'y=4200\text{kg/cm}^2$

El pabellón A ha sido analizado como un modelo tridimensional, suponiendo las losas (Shell-thin) como un diafragma rígido, los elementos estructurales sean vigas y/o columnas como elementos lineales (frame), los muros se modelaron como elementos tipo Shell-Thin.

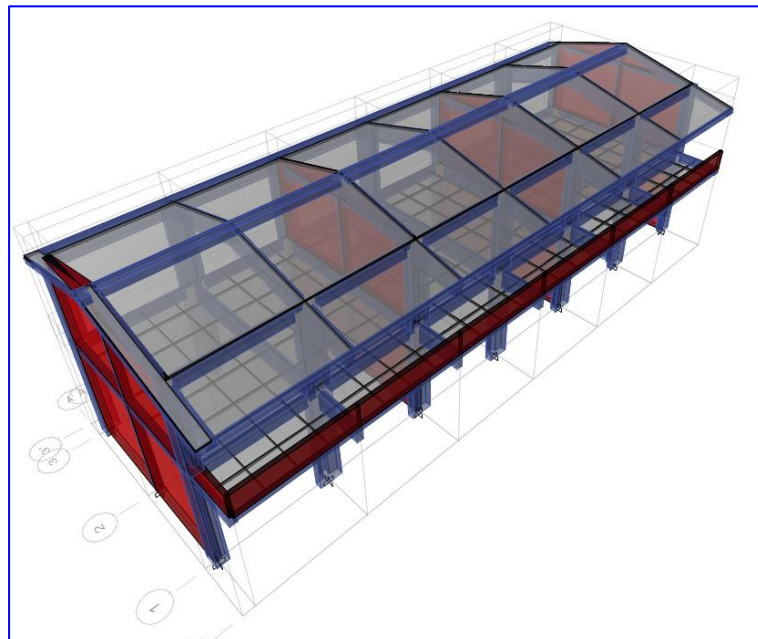


Figura 12: Vista 3D de Pabellón A modelado en ETABS

De acuerdo al RNE E020 se ingresó las cargas en la edificación teniéndose tales como:

Cargas Muertas:

Tabiquería : 0.12 ton/m² (Entrepiso Primer Nivel)

Acabados : 0.10 ton/m² (Entrepiso Primer Nivel, techo Segundo Nivel)

Cargas Vivas:

Aulas : 0.25 ton/m² (Entrepiso Primer Nivel)

Pasadizos : 0.40 ton/m² (Entrepiso Primer Nivel)

Aulas : 0.10 ton/m² (Carga viva en el techo Segundo Nivel)

No se consideró el metrado del peso de los elementos estructurales debido a que el programa ETABS tiene la opción de metrar el peso propio de cada uno de los mismos.

A su vez se ingresó las combinaciones de cargas para el análisis y posterior diseño de los elementos estructurales teniendo como base los mencionados en el RNE E060:

Combinaciones de carga ingresadas en el programa:

Cargas muertas : Dead (peso propio); CM (Acabados, tabiquería)

Cargas vivas : CV (cargas vivas); CV TECHO (cargas en el techo)

SX : Sismo X

SY : Sismo Y

- 1) 1.4CM + 1.7CV
- 2) 1.25 (CM+CV) +/- SX
- 3) 1.25 (CM+CV) +/- SY
- 4) 0.90CM +/- SX
- 5) 0.90CM +/- SY
- 6) ENVOLVENTE

Para la estimación de la masa sísmica del pabellón "A" se adicionará a su peso propio (DEAD) las cargas permanentes (CM) y un porcentaje de las cargas vivas, al ser una edificación de categoría A2 se adicionará el 50% (0.50*CV) además del 25% (CV TECHO) en vigas y azoteas. Determinados los

parámetros se ingresaron al programa los espectros calculados anteriormente mediante los nombres EQXX y EQYY para cada una de las direcciones, los cuales mostraron los modos de vibración, distorsiones; mediante el método modal de combinación CQC y el Tipo Direccional de Combinación SRSS que permitió verificar las fuerzas cortantes estáticas mínimas con respecto a la cortante dinámica y los desplazamientos laterales de los entrepisos.

4.3.3.1 Cortante Mínima

Del análisis del modelo tridimensional se obtuvo como resultados que el 80% de la cortante estática no supera a la cortante dinámica calculada, por lo tanto, no se requiere amplificar el espectro.

Tabla 17: Resultados Cortantes Estáticas y Dinámicas

	VX	VY
Vestático	100.18	267.91
Vdinámico	91.97	250.52
0.80Vestático	80.15	214.33
Factor Amp	8.55	8.39

Tabla 18: Verificación de Amplificación de Espectro

Amplificación	0.8714	0.8555
Conclusión	No Amplificar Espectro	No Amplificar Espectro

4.3.3.2 Modos de Vibración

Del análisis del modelo tridimensional se verificó que la participación de la masa es mayor al 90% resultando en el modo 1 en la dirección "X" el 91% de la participación de la masa y en la dirección "Y" el 93% de la masa en el modo 2.

Tabla 19: Participación de las masas en los entrepisos

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.306	0.9117	0	0	0.9117	0	0	0	0.3159	1.00E-04	0	0.3159	1.00E-04
Modal	2	0.1	8.54E-06	0.9314	0	0.9117	0.9314	0	0.275	0.0001	0.0034	0.275	0.316	3.40E-03
Modal	3	0.092	0.0079	0.0033	0	0.9196	0.9347	0	0.0006	0.0631	0.8742	0.2756	0.3791	0.8776

4.3.3.3 Desplazamientos Laterales del Pabellón “A”

Los resultados del análisis del modelo tridimensional arrojaron que los desplazamientos laterales de los entrepisos son menores en ambos sentidos, es decir ambos los desplazamientos están en los límites permisibles dados en la norma.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Figura 13: Tabla N°11-Límites para la distorsión del entrepiso (E030)

Tabla 20: Desplazamientos Laterales

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Drift Inelastico	Desp. Admisible
Story1-2	SY Max	Y	0.000249	0.000560	0.005
Story1	SY Max	Y	0.000282	0.000635	0.005
BASE	SY Max	Y	0.000000	0.000000	0.005
Story1-2	SX Max	X	0.000874	0.005244	0.007
Story1	SX Max	X	0.000819	0.004914	0.007
BASE	SX Max	X	0.000000	0.000000	0.007

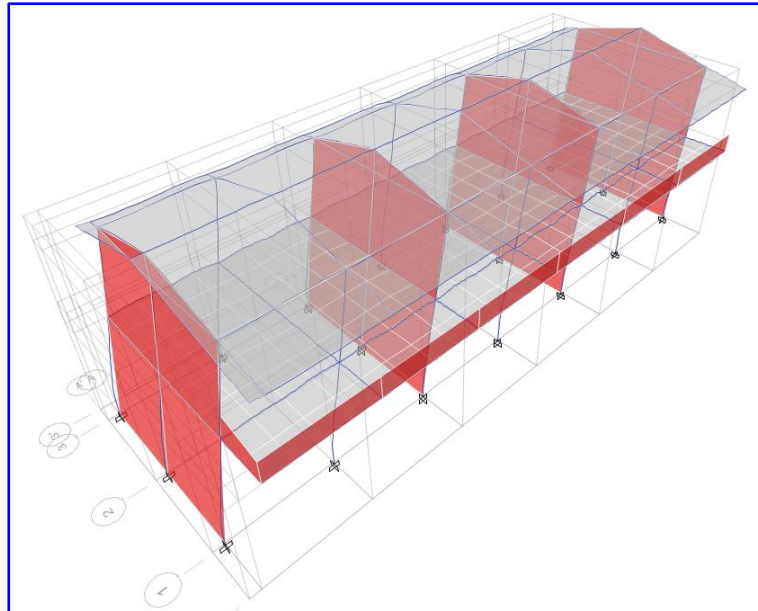


Figura 14: Resultados de Programa ETABS Desplazamiento SX - Pabellón "A"

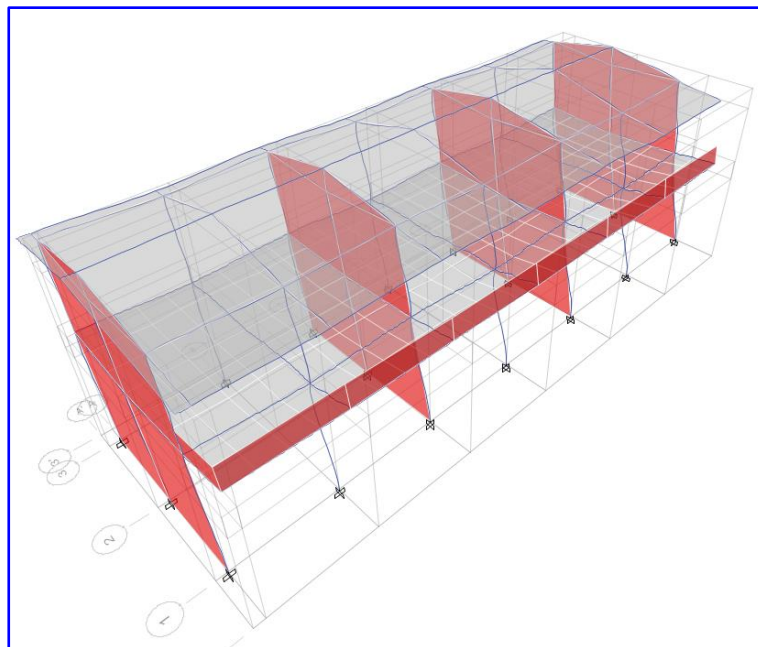


Figura 15: Resultados de Programa ETABS Desplazamiento SY - PAbellón "A"

4.3.4. Diseño de Elementos estructurales

Se refiere al diseño de los elementos estructurales, utilizando los momentos, cortantes y axiales, producto de los análisis en los softwares tales como SAP 2000 utilizado para el diseño de viguetas y el software ETABS utilizado para el análisis de la estructura.

4.3.4.1 Viguetas

Las viguetas se han modelado en programa SAP2000, representándose la misma como una viga T con una resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. En el primer entrepiso tenemos dos ambientes los cuales corresponden a aulas y pasadizos, con cargas vivas según la E020 de 250kg/m^2 y 400kg/m^2 respectivamente, del mismo modo para el techo la carga viva se reduce a 100kg/m^2 . En consecuencia, se diseñaron tres (03) módulos de aligerados para la estructura.

Se realizó el metrado de cargas correspondiente teniendo la participación de:

Cargas Muertas:

Acabados : 0.10 ton/m^2 (Entrepiso Primer Nivel, techo Segundo Nivel)

Cargas Vivas:

Aulas : 0.25 ton/m^2 (Entrepiso Primer Nivel)

Pasadizos : 0.40 ton/m^2 (Entrepiso Primer Nivel)

Aulas : 0.10 ton/m^2 (Carga viva en el techo Segundo Nivel)

Del análisis en SAP2000 para el módulo A1 se obtuvo como resultados:

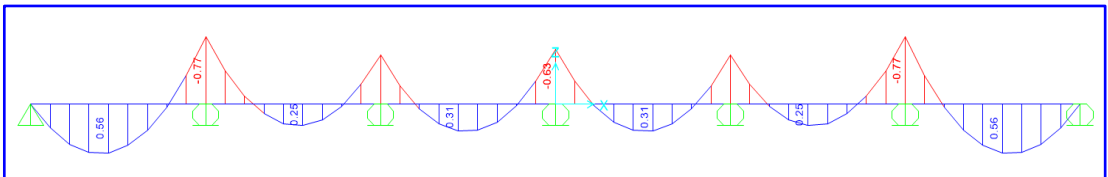


Figura 16: Resultados de momentos en vigueta

Se tomaron para el diseño del acero negativo (A_s^-) el momento de -0.77 t/m y para el diseño del acero positivo (A_s^+) el momento de 0.56 t/m .

Teniendo como datos de losa aligerada

- Altura de la losa (h) : 20 cm
- Ancho de la viga T (b) : 40 cm
- Ancho del alma viga T (b_w) : 10 cm
- Espesor de ala de viga (h_f) : 05 cm
- Recubrimiento (r) : 02 cm

- Resistencia a la compresión (f_c) : 210 kg/cm²
- Resistencia a la fluencia (f_y) : 4200 kg/cm²
- Diámetro de acero longitudinal (\emptyset) : 3/8"
- Peralte efectivo (d) : 18 cm

Se procedió a calcular las cuantías mínimas y máximas mediante las expresiones

$$\rho_{min}=0.0024 \rightarrow A_{smin} = \rho * b * w * d \rightarrow A_{smin} = 0.432 \text{ cm}^2 \rightarrow 1\emptyset 3/8" \sim A_{smin} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{máx}=0.75 * \rho_b \rightarrow \rho_{máx}=0.0159 \rightarrow A_{smáx} = \rho_{máx} * b * w * d \rightarrow A_{smáx} = 2.862 \text{ cm}^2 \rightarrow 2\emptyset 1/2" + 1\emptyset 3/8" \sim A_{smáx} = 3.25 \text{ cm}^2$$

El diseño del refuerzo positivo se realizó con el momento de 0.56t/m con los datos de $b=40\text{cm}$; $d=18\text{ cm}$; $t=5\text{cm}$; $\beta=0.85$; $\emptyset 1/2"$; $f_y=4200\text{kg/cm}^2$:

$$k_u = \frac{M_u}{(b * d^2)} \rightarrow k_u=4.32; \text{ con este valor de } k_u \text{ se obtiene la cuantía } \rho=0.0012 \text{ y se aplica la expresión } A_s = \rho * b * d \rightarrow A_s=0.86 \text{ cm}^2.$$

Se verificó que la sección no necesitara un ensanchamiento mediante $\alpha = \frac{A_s * f_y}{\beta * f_c * b} \rightarrow 0.51\text{cm}$ y la expresión $c = \frac{\alpha}{\beta} \rightarrow 0.60\text{cm} < t = 5\text{ cm}$, por lo tanto, el área se encuentra en compresión.

La combinación de acero correspondiente al momento $A_s = 0.86 \text{ cm}^2$ se tomó el valor de 1 varilla de diámetro 1/2" ($1\emptyset 1/2"$), siendo el acero final $A_s (+) = 1.27 \text{ cm}^2$, que es mayor al acero calculado.

De tal manera se realizó el procedimiento para el momento negativo

El diseño del refuerzo negativo se realizó con el momento de -0.77t/m con los datos de $b=10\text{cm}$; $d=18\text{ cm}$; $t=5\text{cm}$; $\beta=0.85$; $\emptyset 3/8"$; $f_y=4200\text{kg/cm}^2$:

$$k_u = \frac{M_u}{(b * d^2)} \rightarrow k_u=23.77; \text{ con este valor de } k_u \text{ se obtiene la cuantía } \rho=0.007 \text{ y se aplica la expresión } A_s = \rho * b * d \rightarrow A_s=1.26 \text{ cm}^2.$$

Se verificó que la sección no necesitara un ensanchamiento mediante $\alpha = \frac{A_s * f_y}{\beta * f_c * b} \rightarrow 2.96\text{ cm}$ y la expresión $c = \frac{\alpha}{\beta} \rightarrow 3.49\text{cm} < t = 5\text{ cm}$, por lo tanto, el área se encuentra en compresión.

La combinación de acero correspondiente al momento $A_s = 1.26 \text{ cm}^2$ se tomó el valor de 1 varilla de diámetro 1/2" ($1\emptyset 1/2"$), siendo el acero final $A_s (-) = 1.27 \text{ cm}^2$, que es mayor al acero calculado.

Para los módulos A2 y A3 se realizó el procedimiento de manera similar obteniendo así las distribuciones de los aceros en las viguetas.

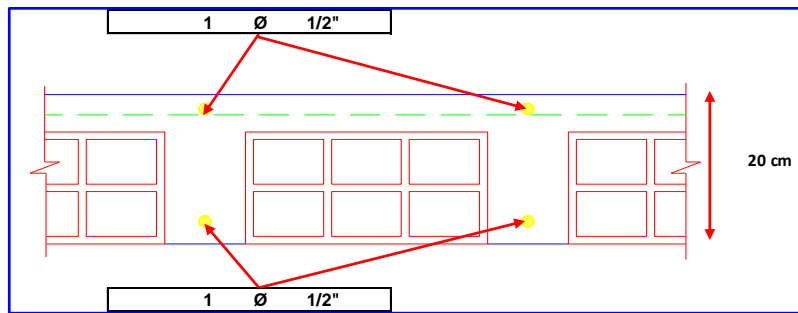


Figura 17: Detalle del Acero en Vigueta del Módulo A1

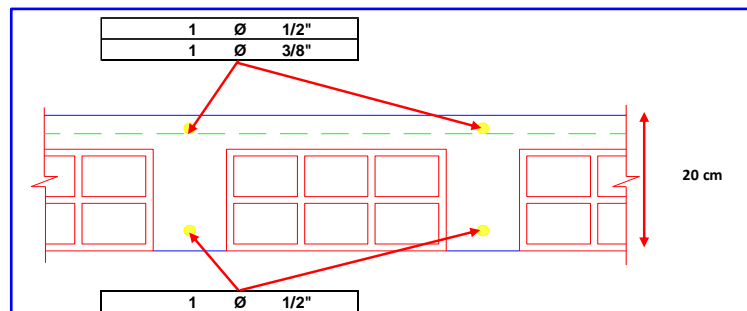


Figura 18: Detalle del Acero en Vigueta del Módulo A2

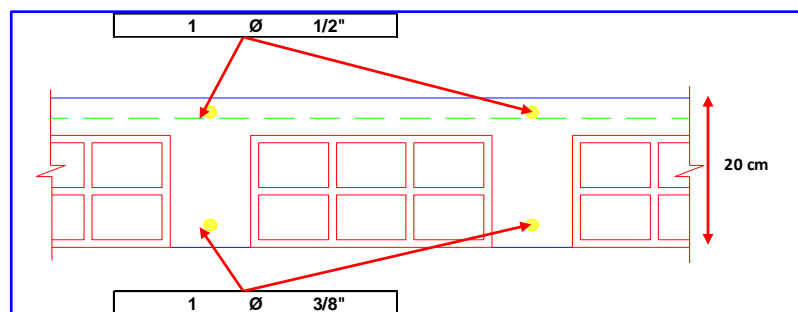


Figura 19: Detalle del Acero en Vigueta del Módulo A3

4.3.4.2 Vigas

Las vigas se diseñaron por flexión, siendo estas las que transmiten las cargas provenientes de las losas aligeradas y las cargas sísmicas hacia las columnas. El acero se diseñó teniendo en cuenta la combinación ENVOLVENTE, del análisis en el programa ETABS.

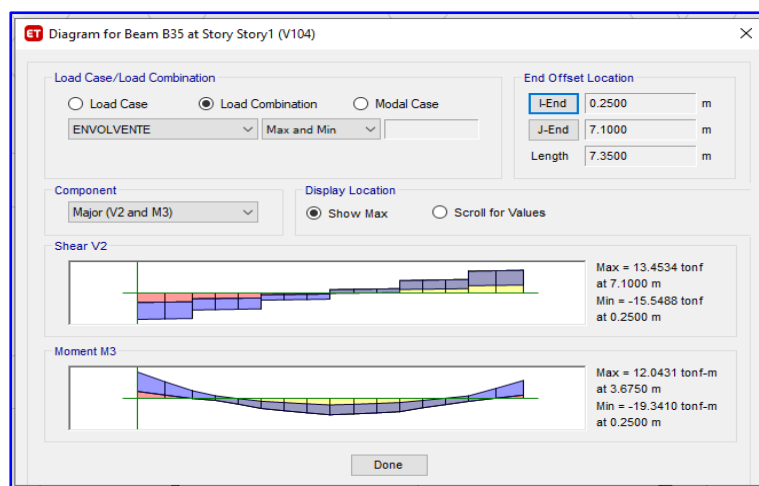
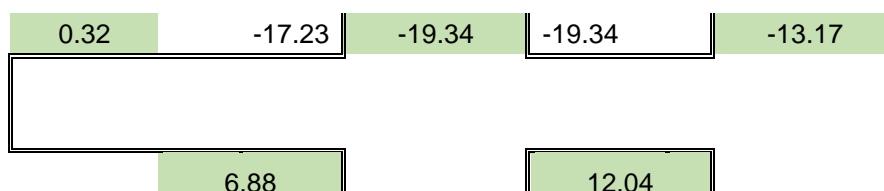


Figura 20: Momentos por Combinación ENVOLVENTE en V-104

Obtenidos los datos del análisis en el Programa Etabs se realizó el diseño de la viga por flexión.

Tabla 21: Diseño de Viga por Flexión



	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO
Mu (kg.cm)	32,000.00	688,000.00	1,934,000.00	1,204,000.00	1,317,000.00
b	30	30	30	30	30
h	70	70	70	70	70
d	64	64	64	64	64
f'c =	210	210	210	210	210
f'y =	4200	4200	4200	4200	4200
ρ min =	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	0.26	5.60	15.74	9.80	10.72
ρ(tabla Ku vs ρ)	0.0002	0.0016	0.0044	0.0028	0.0030
As (cm²)	0.38	3.07	8.45	5.38	5.76
As min	6.528	6.528	6.528	6.528	6.528
As max	30.53	30.53	30.53	30.53	30.53
As definitivo	6.53	6.53	8.45	6.53	6.53
Ø de varilla	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
N° Varillas (*)	2	3	3	3	3
As nuevo	5.70	8.55	8.55	8.55	8.55
Usar	2Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"

(*)Con un tipo de varilla

El diseño de viga por corte se realizó tomando las cortantes resultantes del programa análisis mediante el programa ETABS, obteniendo así:

Cortante V_u a una distancia "d" $\rightarrow V_u$ (ETABS) = 15.55 ton; V_{du} (distancia "d" del apoyo) = 15.17ton.

Cortante tomada por el concreto $V_c \rightarrow V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d \rightarrow V_c = 14.75$ ton;
 $V_{ud}/\phi \rightarrow 17.85$ ton.

Cortante tomada por el Acero $V_s \rightarrow V_s = (V_{ud}/\phi) - V_c \rightarrow V_s = 3.10$ ton

Verificación para la colocación de los estribos $V_s \leq 2.10 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d \rightarrow 3.10$ ton < 58.43 ton; por lo tanto, se colocarán estribos.

Los espaciamientos máximos estarán determinados por:

Si $V_s \leq 1.10 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d \rightarrow s \leq 60$ cm y $s < d/2 \rightarrow V_s = 3.10 \leq V'_s = 30.61$ ton; entonces $s \leq 60$ cm y $s \leq 32$ cm; tomando el menor valor $S_{m\acute{a}x} = 32$ cm

Cortante tomando el espaciamiento máximo $V_{sm\acute{a}x} = A_v \cdot f'_y \cdot d/s \rightarrow 11.97$ ton < $V_u = 15.55$ ton, por lo tanto, se colocarán estribos $1\text{Ø}3/8" @ 0.05$; R@0.30m

Comparando con la distribución de acero dada por la E060, tenemos que:

La longitud de confinamiento $L_c \rightarrow L_c = 2d \rightarrow 2 \cdot 64 \rightarrow L_c = 128$ cm

Se colocará el primer estribo en la cara interior del apoyo, longitud disponible (L_d) $\rightarrow L_d = L_c - 0.05 \rightarrow L_d = 123$ cm.

En la zona de confinamiento el espaciamiento está determinado por el menor valor de $S_o \leq d/4$; $S_o \leq 8db$; $S_o \leq 30$ cm; resultando los valores 15 cm, 15 cm y 30 cm respectivamente; siendo el menor valor 15 cm.

El espaciamiento fuera de la zona de confinamiento está determinado por $S_o \leq d/2$; $S_o \leq 60$ cm; resultando valores de 30 cm y 60 cm; escogiendo el menor de ellos.

En consecuencia, el diámetro de los estribos será de $\text{Ø}3/8"$ con un espaciamiento de $1@5$ cm; $8@15$ cm; R@30cm.

Del mismo modo se realizó el diseño para las vigas restantes.

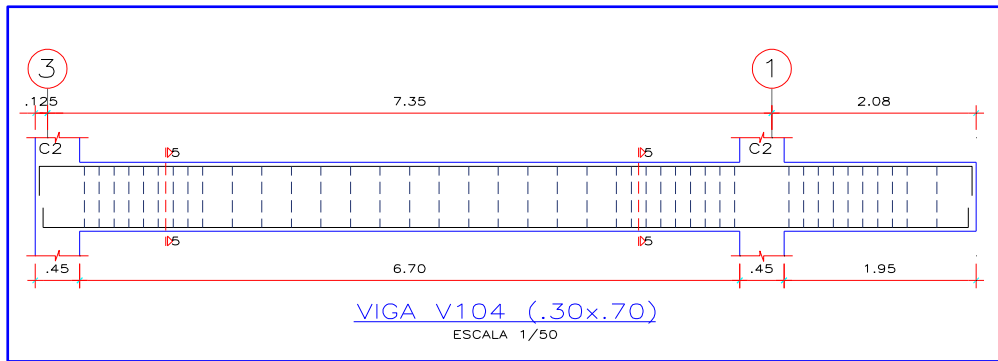


Figura 21: Detalle de Viga V-104

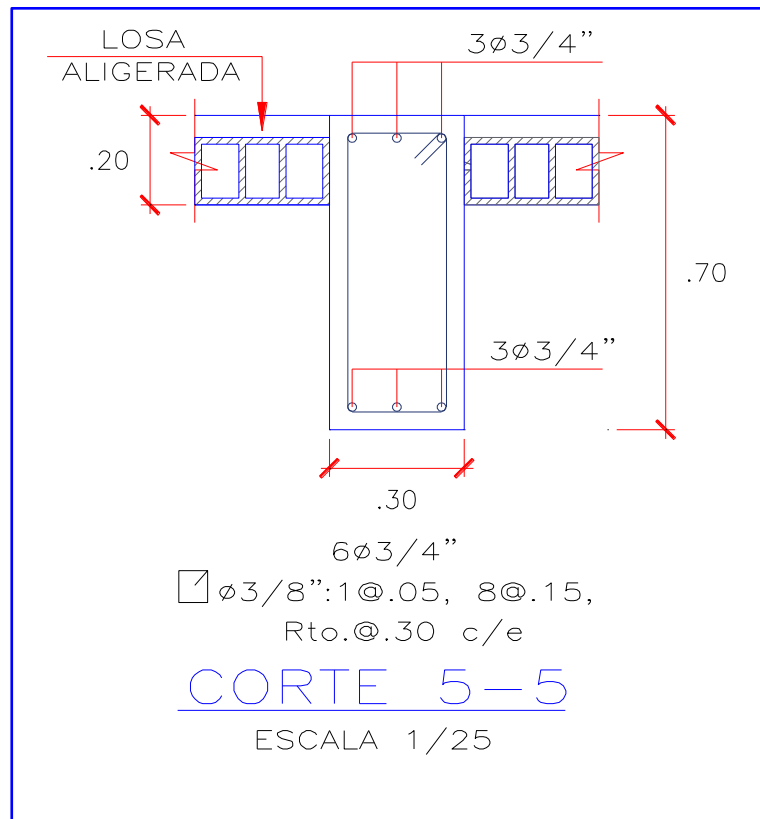


Figura 22: Corte 5-5 Viga V-104

4.3.4.4. Columnas

Las columnas son los elementos verticales que reciben las cargas transmitidas por las vigas, las losas y las cargas sísmicas. El acero de las columnas se diseñó teniendo en cuenta la combinación ENVOLVENTE, del análisis en el programa ETABS. Como ejemplo de diseño se tomará la columna más crítica ubicada en el eje 1 interceptado con el eje C.

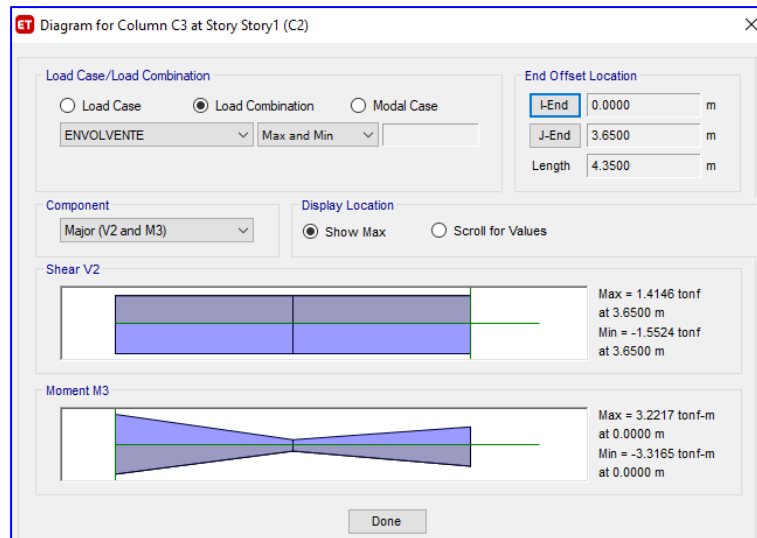


Figura 23: Diagrama de momentos y fuerzas cortantes de columna C2

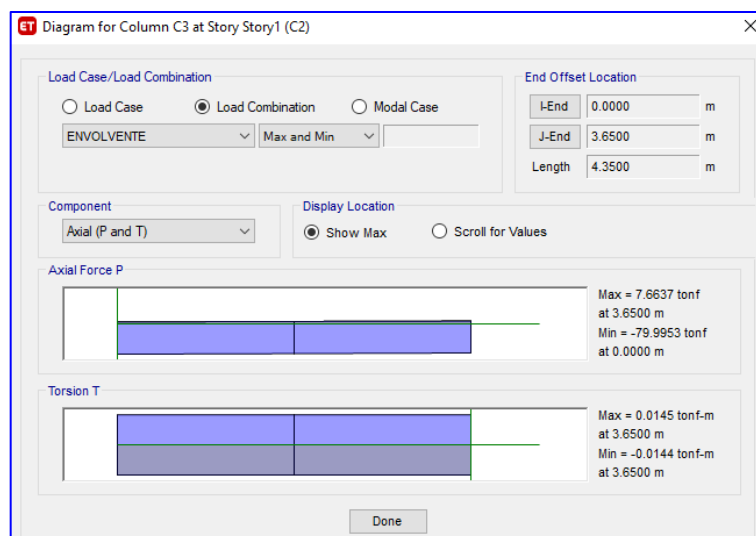


Figura 24: Diagrama de fuerzas axiales y torsiones

Para el diseño del acero de columna se realizará utilizando los momentos cortantes y axiales de la combinación ENVOLVENTE del programa ETABS, teniendo como datos el $P_u = 79.99 \text{ ton}$; $M_u(x-x) = 3.31 \text{ ton/m}$; $A_{col} = 2,312 \text{ cm}^2$.

Se halló el acero mediante los gráficos del ACI para los momentos en ambas direcciones, utilizando las expresiones:

Para la dirección X-X

$$\gamma = (t-12)/t \rightarrow \gamma = 0.80$$

$$kn = P_u / A_g * f'_c \rightarrow kn = 0.1648$$

$$Rn = Mu/Ag*f'c*t \rightarrow Rn = 0.0136$$

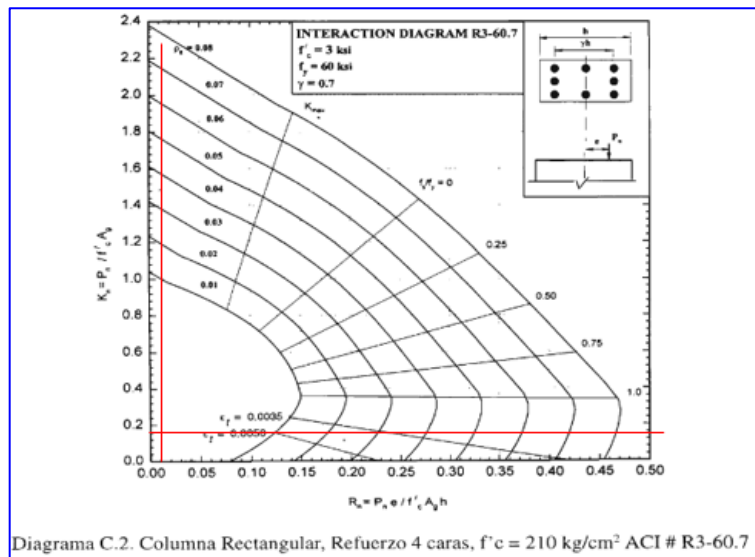


Figura 25: Gráfico del ACI para Mu (x-x), la cuantía es menor al 1%

Debido a que la cuantía de acero (γ) es menor al 1%, se tomará el 1% de la cuantía resultando $As = \rho * b * t \rightarrow As = 2,312 * 1\% \rightarrow As = 23.12 \text{ cm}^2$. Se escogió 6 varillas de diámetro de 3/4" y 6 varillas de diámetro de 5/8" ($6\text{Ø}3/4" + 6\text{Ø}5/8"$) con un área de acero de 28.98 cm^2 .

Para la dirección Y-Y

El diseño del acero de columna se realizará utilizando los momentos cortantes y axiales de la combinación ENVOLVENTE del programa ETABS, teniendo como datos el $Pu = 79.99 \text{ ton}$; $Mu(y-y) = 23.75 \text{ ton/m}$; $Acol = 2,312 \text{ cm}^2$.

$$\gamma = (t-12)/t \rightarrow \gamma = 0.90$$

$$kn = Pu/Ag*f'c \rightarrow kn = 0.1648$$

$$Rn = Mu/Ag*f'c*t \rightarrow Rn = 0.0544$$

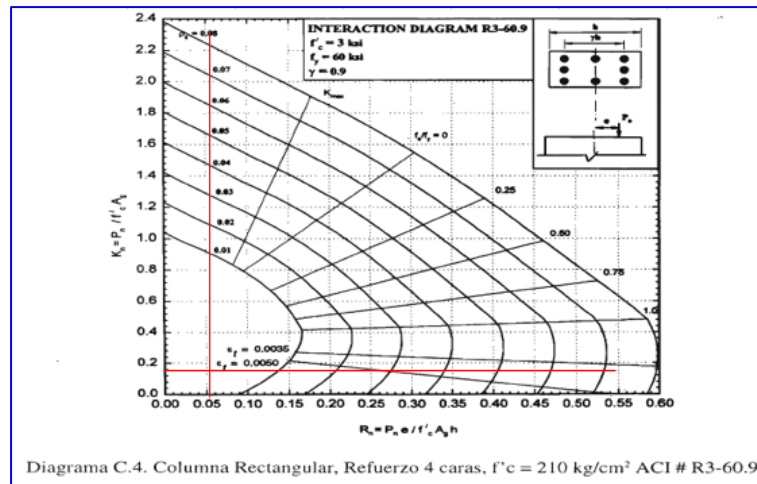


Figura 26: Gráfico del ACI para Mu (y-y), la cuantía es menor al 1%

Debido a que la cuantía de acero (γ) es menor al 1%, se tomará el 1% de la cuantía resultando $As = \rho * b * t \rightarrow As = 2,312 * 1\% \rightarrow As = 23.12 \text{ cm}^2$. Se escogió 6 varillas de diámetro de 3/4" y 6 varillas de diámetro de 5/8" ($6\text{Ø}3/4" + 6\text{Ø}5/8"$) con un área de acero de 28.98 cm².

Para el diseño en flexión biaxial utilizaremos el $P_u = 79.99 \text{ ton}$; $M_{ux} = 3.31 \text{ ton/m}$; $M_{uy} = 23.75 \text{ ton/m}$; $e_x = 0.041 \text{ m}$; $e_y = 0.297 \text{ m}$; $r = 4 \text{ cm}$; $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$; $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$; $b = 90 \text{ cm}$; $t = 50 \text{ cm}$; $A_g = 2,312 \text{ cm}^2$.

La determinación del refuerzo provisional se tomará una cuantía mayor a la mínima $\rho = 1.50\% \rightarrow As = \rho * b * t \rightarrow As = 34.68 \text{ cm}^2$.

Las excentricidades se determinaron mediante $e_x = 0.041 \text{ m} \rightarrow e_x/t_x = 0.083$; $e_y = 0.297 \text{ m} \rightarrow e_y/t_y = 0.003$.

La carga nominal se obtuvo a través de $P_u/\phi P_n$; $\phi = 0.70 \rightarrow P_n = P_u/\phi \rightarrow P_n = 114.27 \text{ ton}$; $M_{nx} = M_{ux}/\phi \rightarrow 4.73 \text{ ton/m}$; $M_{ny} = M_{uy}/\phi \rightarrow 33.93 \text{ ton/m}$.

Partiendo de la verificación de la sección con la fórmula de Bresler $\rightarrow 1/P_n = 1/\phi P_{nx} + 1/\phi P_{ny} - 1/\phi P_{no}$

La carga axial P_{nx} se determinó con los datos $e_x = 0.083 \text{ m}$; $e_y = 0.000 \text{ cm}$; $h = 50 \text{ cm}$; $A_{st} = 34.68 \text{ cm}^2$; $\rho = 0.015$; $M_{nx} = 4.73 \text{ ton/m}$. Se halló el $d' \rightarrow d' = r + \phi p/2 + \phi est \rightarrow d' = 6.38 \text{ cm}$; $\gamma h = h - 2d' \rightarrow \gamma h = 0.74$; $R_n = M_{nx}/f'_c * A_g * h \rightarrow R_n = 0.019$.

Se verificó en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene: $\gamma = 0.70 \rightarrow k = 1.06$; $\gamma = 0.74 \rightarrow k = 1.07$; $\gamma = 0.80 \rightarrow k = 1.08$; con el k calculado se despejó la formula $k = Pnx/f'c \cdot Ag \rightarrow Pnx = k \cdot f'c \cdot Ag \rightarrow Pnx = 581.41 \text{ ton}$.

La carga axial Pny se determinó con los datos $e_x = 0.000\text{m}$; $e_y = 0.003\text{cm}$; $h = 90\text{cm}$; $A_{st} = 34.68\text{cm}^2$; $\rho = 0.015$; $M_{nx} = 33.93 \text{ ton/m}$. Se halló el $d' \rightarrow d' = r + \Phi p/2 + \Phi est \rightarrow d' = 5.94 \text{ cm}$; $\gamma h = h - 2d' \rightarrow \gamma h = 0.87$; $R_n = M_{nx}/f'c \cdot Ag \cdot h \rightarrow R_n = 0.078$.

Se verificó en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene: $\gamma = 0.80 \rightarrow k = 0.90$; $\gamma = 0.87 \rightarrow k = 0.94$; $\gamma = 0.90 \rightarrow k = 0.96$; con el k calculado se despejó la formula $k = Pny/f'c \cdot Ag \rightarrow Pny = k \cdot f'c \cdot Ag \rightarrow Pny = 510.77 \text{ ton}$.

La carga axial se Pno se calculó mediante la fórmula $Pno = 0.85 \cdot f'c \cdot (Ag - As) + (As \cdot f'y) \rightarrow Pno = 552.16 \text{ ton}$.

Con la fórmula de Bresler se determinó que la columna si soporta las cargas $1/P_n = 1/\Phi P_{nx} + 1/\Phi P_{ny} - 1/\Phi P_{no} \rightarrow 540.02 \text{ ton} > P_u = 79.99 \text{ ton}$.

El diseño por corte se tomará el valor de $V_u = 8.01 \text{ ton}$ (ETABS); se calculó el $V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d \cdot (1 + 0.007 \cdot P_u/b \cdot t) \rightarrow V_c = 37.78 \text{ ton}$. También se tiene como condición que $\Phi V_n > V_u \rightarrow 32.11 \text{ ton} > 8.01 \text{ ton}$.

Para el acero transversal es decir los estribos se calcularon la longitud de la zona de confinamiento (L_o); teniendo como condición $L_o \geq L_n/6$; $L_o \geq \text{Max}(b, d)$; $L_o = 45\text{cm}$; los resultados del cálculo 64.17cm; 90 cm; 45 cm; respectivamente, se seleccionó el mayor valor $L_o = 90\text{cm}$. El espaciamiento del acero dentro de L_o (S_o) se tiene que debe seleccionarse el menor valor de las condiciones $S_o \leq \text{Menor}(a/2; b/2)$ y $S_o = 10 \text{ cm}$; siendo 45 cm y 10 cm respectivamente, seleccionándose el menor valor $S_o = 10 \text{ cm}$. El espaciamiento fuera de la zona de confinamiento (espaciamiento máximo) se determinó con $S_o \leq 16db$; $S_o \leq \text{min}(b; d)$; $S_o = 30\text{cm}$; se escogió el menor de los valores $S_o = 45.60 \text{ cm}$; $S_o = 50 \text{ cm}$; $S_o = 30\text{cm}$; respectivamente; resultando $S_o = 30 \text{ cm}$.

Por lo tanto, la distribución de los estribos en la columna es de $\varnothing 3/8$ "; 1@0.05; 9@0.10m; R@0.30m.

Así del mismo modo se realizó el cálculo para la columna tipo C1.

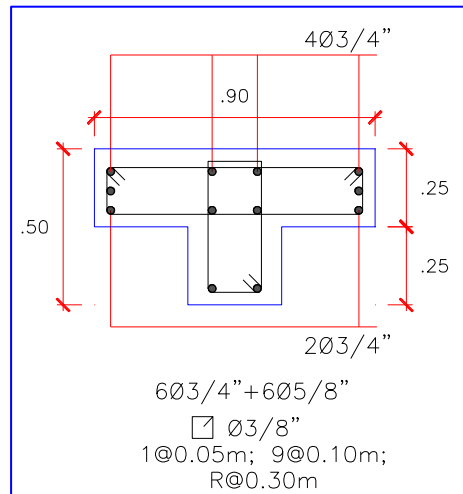


Figura 27: Distribución de acero en columna C2 y distribución de estribos

4.3.4.5 Muros de Albañilería

Los muros de albañilería se diseñaron de acuerdo a la Norma E070 Albañilería teniendo como datos de ingreso

P_m : Carga gravitacional máxima de servicio en un muro

P_g : Carga gravitacional de servicio en un muro, con sobrecarga reducida

M_e : Momento flector en un muro ante el sismo moderado

V_e : Fuerza cortante en un muro ante el sismo moderado

L : Longitud 6.70m \rightarrow 670cm

h : Altura del muro para el Nivel 1 \rightarrow 3.10 m; Nivel 2 \rightarrow 2.90m

t : espesor del muro \rightarrow 0.24m

f'_m : 65kg/cm²

f'_y : 4200 kg/cm²

A_{col} : 750 cm²

Los muros modelados en ETABS son del tipo Shell – Thin e identificados como Pier Labels que arrojaron los resultados tales como cortantes, momentos y axiales necesarias para las posteriores comprobaciones y cálculos.

La combinación Pm responde a la sumatoria de los casos de carga DEAD, CM, CV y CV TECHO; así mismo la combinación Pg está determinada por la NTE 030 siendo los casos de carga DEAD; CM; 0.50*CV y 0.25 CV TECHO; los datos Me y Ve corresponden al caso de carga SY (dirección del sistema de albañilería).

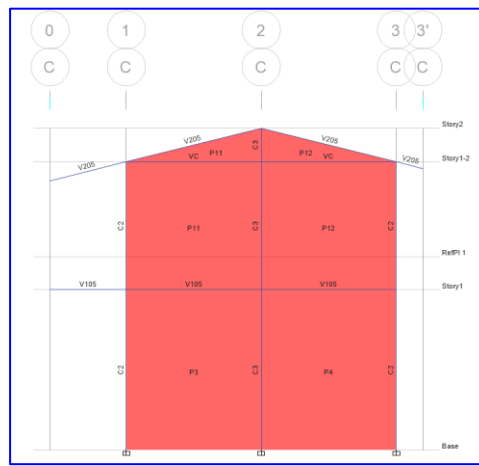


Figura 28: Identificación de los Muros Shell-Thin mediante Pier Labels

Tabla 22: Resultados de Muros del Primer Nivel

Nivel	Muro	Pm (ton)	Pg (ton)	Ve (ton-m)	Me (ton)
1	P1	17.90	16.62	32.62	77.22
1	P2	21.84	19.84	30.80	72.08
1	P3	17.90	19.78	29.98	70.15
1	P4	21.77	15.89	30.42	71.75

Tabla 23: Resultados de Muros del Segundo Nivel

Nivel	Muro	Pm (ton)	Pg (ton)	Ve (ton-m)	Me (ton)
2	P5	12.57	5.75	15.42	25.51
2	P6	14.90	5.13	21.85	36.44
2	P7	14.89	5.10	21.22	35.39
2	P8	10.84	2.99	13.88	23.49

Con los datos obtenidos se procedió a verificar la fuerza axial teniendo que ser esta inferior a $\delta m = (Pm/L * t) \leq 0.20 * f' m * [1 - (h/35 * t) ^ 2]$

Calculando los valores para el Muro 3 (muro con mayor carga Pm) se obtuvo que $\delta m = (Pm/L * t) = 1.3582$ y $0.20 * f' m * [1 - (h/35 * t)^2] = 11.2295$; por lo tanto, se resolvió que δm es inferior a la expresión $0.20 * f' m [1 - (h/35 * t)^2]$.

Con la finalidad de evitar futuras fisuras en los muros ante acciones sísmicas moderadas, se considera las fuerzas cortantes producidas por estos, verificándose en cada entrepiso que $Ve = 0.55Vm$, donde Ve es la fuerza cortante en un muro y Vm es la resistencia al corte en el entrepiso.

Además, se calculó la resistencia al agrietamiento diagonal teniendo la expresión de $Vm = 0.5v'm * \alpha * t * L + 0.23 * Pg$; donde $v'm$ es la resistencia de la albañilería al corte y α es el factor de reducción por efectos de esbeltez, el cual tiene valores de $1/3 \leq \alpha = Ve * L / Me \leq 1$.

Resumiéndose los valores calculados:

Tabla 24: Verificación de la Resistencia al Agrietamiento Diagonal - Primer Nivel

Nivel	Muro	v'm (ton-m2)	Pg (ton)	Ve (ton-m)	Me (ton)	α	Vm (ton)	0.50*Vm (ton)	Verifica
1	P1	81.00	16.62	32.62	77.22	1.00	68.95	34.48	Ok
1	P2	81.00	19.84	30.80	72.08	1.00	69.69	34.85	Ok
1	P3	81.00	19.78	29.98	70.15	1.00	69.67	34.84	Ok
1	P4	81.00	15.89	30.42	71.75	1.00	68.78	34.39	Ok
$\Sigma =$							277.09	152.40	

Tabla 25: Verificación de la Resistencia al Agrietamiento Diagonal - Segundo Nivel

Nivel	Muro	v'm (ton-m2)	Pg (ton)	Ve (ton-m)	Me (ton)	α	Vm (ton)	0.50*Vm (ton)	Verifica
2	P5	81.00	5.75	15.42	25.51	1.00	66.45	33.23	Ok
2	P6	81.00	5.13	21.85	36.44	1.00	66.30	33.15	Ok
2	P7	81.00	5.10	21.22	35.39	1.00	66.30	33.15	Ok
2	P8	81.00	2.99	13.88	23.49	1.00	65.81	32.91	Ok
$\Sigma =$							264.86	132.44	

Se realizó la verificación de la resistencia al corte del edificio con el objetivo de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, se cumplió que la sumatoria de las cortantes por entrepiso debe ser mayor que la producida por acciones sísmicas; teniendo la expresión $\Sigma Vmi \geq VEi$.

Calculando lo anterior para el primer nivel tenemos que $\Sigma Vmi = 277.09$ ton y $VEi = 250.52$ ton, por lo tanto, se cumple la expresión, de igual manera para el segundo nivel $\Sigma Vmi = 264.86$ y $VEi = 167.37$ ton.

También se verificó la resistencia al corte del edificio mediante las expresiones $Vui = Vei*(Vm1/Ve1)$; $Mui = Mei*(Vm1/Ve1)$; $2 \leq Vm1/Ve1 \leq 3$ y $Vu \geq Vm$.

Tabla 26: Resistencia al Corte - Primer Nivel

Nivel	Muro	Vm (ton)	Vm/Ve	Vu (ton)	Mu (ton-m)	Vu ≥ Vm	$\sigma_m = Pm/L.t$	$0.05*f'm$	Verifica
1	P1	68.95	2.11	68.83	162.93	Vm	1.1132	3.25	No Refuerzo
1	P2	69.69	2.26	69.61	162.9	Vm	1.3582	3.25	No Refuerzo
1	P3	69.67	2.32	69.55	162.75	Vm	1.1132	3.25	No Refuerzo
1	P4	68.78	2.26	68.75	162.16	Vm	1.3539	3.25	No Refuerzo

Tabla 27: Resistencia al Corte - Segundo Nivel

Nivel	Muro	Vm (ton)	Vm/Ve	Vu (ton)	Mu (ton-m)	Vu ≥ Vm	$\sigma_m = Pm/L.t$	$0.05*f'm$	Verifica
2	P5	66.45	3.00	46.26	76.53	Vm	0.7817	3.25	No Refuerzo
2	P6	66.30	3.00	65.55	109.32	Vm	0.9266	3.25	No Refuerzo
2	P7	66.30	3.00	63.66	106.17	Vm	0.9260	3.25	No Refuerzo
2	P8	65.81	3.00	41.64	70.47	Vm	0.6741	3.25	No Refuerzo

Según lo calculado los muros no necesitan refuerzo, de igual manera se le colocará el mínimo de refuerzo $p_{min} = 0.001 \rightarrow As = \rho*s*t \rightarrow As = 0.72$ cm² $\rightarrow 2\emptyset 1/4$ ".

Las columnas de confinamiento se diseñaron aplicando las fórmulas establecidas dependiendo de la ubicación de las mismas, ya sean interiores o exteriores, calculándose los valores para las fuerzas cortantes, tracción y compresión.

TABLA 11 FUERZAS INTERNAS EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
COLUMNA	V_c (fuerza cortante)	T (tracción)	C (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c + 1)}$	$V_{m1} \frac{h}{L} - P_c$	$P_c \frac{V_{m1} h}{2L}$
Extrema	$1,5 \frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c + 1)}$	$F - P_c$	$P_c + F$

Figura 29: Tabla 11 - E070 Diseño de Columnas de Confinamiento

Donde

M : $M_u - 1/2(V_m \cdot h)$; h es la altura del primer piso.

F : M/L fuerza axial en la columna producidas por "M"

Nc : Numero de columnas de confinamiento (en muros de un paño Nc=2)

Lm : Longitud de paño mayor ó 0.50L, lo que sea mayor (en muros de un paño Lm=L)

Pc : Carga vertical sobre columna de confinamiento.

Se determinó las fuerzas actuantes en los elementos de confinamiento obteniendo así:

Tabla 28: Cargas sobre columnas de confinamiento

Columna de Confinamiento	Pc	Vc	T	Comp.
C1	37.85	12.58	0.00	45.39
C2	8.36	8.39	23.88	0.00
C3	22.00	12.58	0.00	22.00

Con los esfuerzos hallados se procedió a determinar el acero en las columnas de confinamiento con las fórmulas **$A_{sf} = V_c / (f'_y \cdot \mu \cdot \Phi)$** ; **$A_{st} = T / (f'_y \cdot \Phi)$** ; **$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq 0.1 \cdot f'_c \cdot A_c / f'_y$** , donde As es la suma del refuerzo por corte fricción y el refuerzo por tracción; Φ es el factor de resistencia de 0.85 y μ con un valor de 0.80 para juntas sin tratamiento.

Así tenemos para la columna C1, C2 y C3 un área de acero de 6 varillas de diámetro de 1/2" (6Ø1/2").

A su vez se diseñaron por compresión y corte – fricción.

Para el diseño por compresión se utilizó la expresión $A_n = A_s + ((C/\Phi) - A_s \cdot f_y) / (0.85 \cdot \delta \cdot f_c)$, donde Φ es 0.70 para estribos y 0.75 para zunchos, δ es de 0.80 para columnas sin muros transversales y 1.00 para columnas confinadas por muros transversales.

Tabla 29: Diseño de columnas de confinamiento por compresión y corte - fricción

Columna de Confinamiento	An	Acf	Ac	Ac (propuesta)	15t	Verifica
C1	83.07	352.36	529.00	750.00	360.00	Ok
C2	-171.22	234.91	400.00	750.00	360.00	Ok
C3	-47.97	352.36	529.00	750.00	360.00	Ok

Las columnas de confinamiento llevarán refuerzo transversal calculándose con las fórmulas de $S1 = (A_v \cdot f_y) / (0.3 t_n \cdot f_c \cdot (A_c / A_n - 1))$; $S2 = (A_v \cdot f_y) / (0.12 t_n \cdot f_c)$; $S3 = d/4 \geq 5cm$; $S4 = 10cm$. Donde d es el peralte de la columna, t_n es el espesor mínimo del núcleo confinado y A_v es la suma de las ramas paralelas del estribo.

Tabla 30: Confinamiento transversal en columnas - Espaciamientos

Columna de Confinamiento	As definitivo	Ø estribo	Confinamiento (cm)	s1 (cm)	s2 (cm)	s3 (cm)	s4 (cm)	s (cm)
C1	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5
C2	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5
C3	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5

Tabla 31: Distribución final del espaciamiento

Columna de Confinamiento	Ø estribo	Confinamiento (cm)	Estribo	Resto	Adicional
C1	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	2 estribos en la unión solera-columna y estribos @10cm en el sobrecimiento
C2	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	
C3	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	

La viga de confinamiento se diseñó por tracción teniendo en cuenta las fórmulas de $T_s = V_m1 \cdot L_m / 2L$ y $A_s = T_s / \Phi f_y \geq 0.1 f_c \cdot A_c s / f_y$. Donde d es el peralte de la viga y el área de sección es de 25 x 70 cm.

Tabla 32: Área de acero longitudinal para viga de confinamiento

Nivel	Muro	Vm (ton)	Lm (m)	L (m)	Ø	f'c (kg/cm ²)	f'y (kg/cm ²)	Ts (ton)	As (cm ²)
1	P2	69.69	3.225	6.7	0.9	210	4200	16.77	8.75

Tabla 33: Distribución de estribos de viga de confinamiento

Nivel	Muro	As (cm ²)	Ø Referencial	As definitivo	As min	Verifica
1	P2	8.75	6 3/4"	17.10	2.01	Ok

La distribución de los estribos en la viga de confinamiento es usar estribos de Ø3/8" 1@0.05m, 4@0.10m, R@0.25m.

4.3.4.6 Separación entre edificios

La distancia de separación entre las edificaciones no debe ser menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos ni menor que $s = 0.006 h \geq 0.03\text{m}$; $s = 2/3 * (0.005244\text{m}) \rightarrow 0.0035 \text{ m}$; $s = 0.006*(8.04) \rightarrow 0.048\text{m}$; $s = 0.03\text{m}$; por lo tanto, se usará junta de separación entre edificios de 0.048m ~ 2".

4.4. Diseño de la cimentación

La cimentación es el miembro de la estructura encargado de transmitir las cargas provenientes de las losas, vigas, columnas, muros y demás elementos al suelo, teniendo en cuenta que estos esfuerzos no sean mayores a la presión admisible del terreno, el cual se ha obtenido mediante los estudios realizados. Debido a los sistemas adoptados en la estructura, sistema aporticado en el eje X-X y sistema de albañilería confinada en el eje Y-Y, se resolvió cimentar con zapata corrida con viga de cimentación y cimiento corrido respectivamente.

4.4.1. Análisis de la cimentación en la dirección X-X, zapata corrida

Determinados los diseños de los elementos estructurales de la edificación se procedió al diseño de la cimentación a través de zapata corrida, apoyándose en los resultados de la simulación del modelo 3D del mismo, para esto se tomó como ejemplo de diseño el eje 1-1.

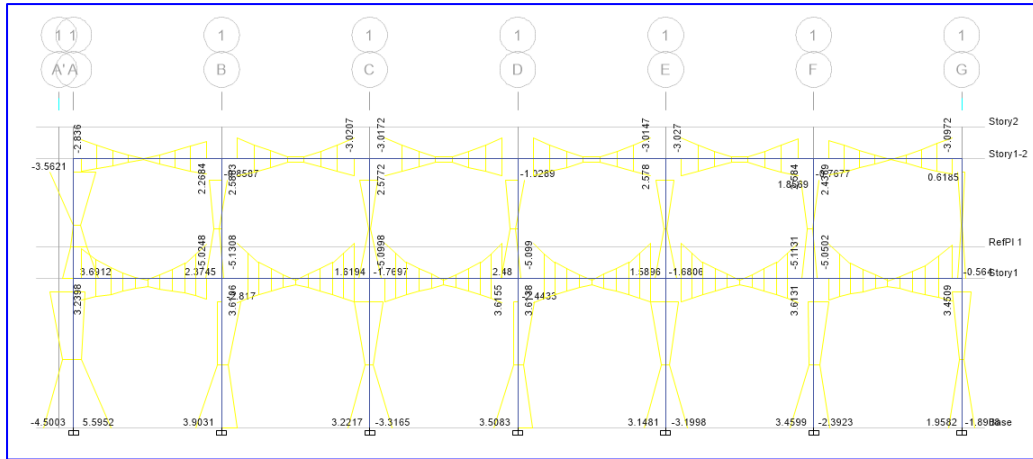


Figura 30: Resultados del programa ETABS para el diseño de cimentación mediante zapata corrida - Eje 1-1

Para el diseño de la cimentación se tienen los siguientes datos:

Capacidad portante : 1.12 kg/cm²

Peso específico del suelo : 1.75 ton/m³

Peso específico del concreto : 2.40 ton/m³

Sobrecarga del piso : 0.50 ton/m²

Resistencia del concreto f'_c : 280 kg/cm²

Esfuerzo de fluencia f_y : 4200 kg/cm²

Altura de piso a desplante : 1.35m

La carga de servicio de las columnas ubicadas en los ejes A, B, C, D, E, F y G son 21.11 ton, 40.87 ton, 37.85 ton, 40.14 ton, 37.51ton, 41.35 ton y 19.85 ton respectivamente. Haciendo un peso por servicio (Ps) de 238.68 ton.

La reacción neta del terreno se obtuvo mediante $\sigma_n = \sigma_t - \gamma_{prom} * hf - S/C \rightarrow \sigma_n = 7.90 \text{ ton/m}^2$. Preliminarmente se halló el área de la zapata $A_z = P/\sigma_n \rightarrow A_z = 30.21 \text{ m}^2$, las dimensiones de la zapata $L = 26.05 \text{ m}$ y $b = 1.15 \text{ m}$.

Se aumentó el ancho de la base $b = 2.00\text{m}$ y se calculó la reacción neta del terreno por unidad de longitud $\sigma_n = P/L \rightarrow \sigma_n = 13.42 \text{ ton/m}$. Y la reacción del terreno última por unidad de área $\sigma_{nu} = \sigma_n/b \rightarrow \sigma_{nu} = 6.71 \text{ ton/m}^2 \sim 0.67 \text{ kg/cm}^2$ que es menor a la capacidad portante de los estudios realizados 1.12 kg/cm².

Las cortantes se hallaron mediante simulación en SAP2000 dando como resultado:

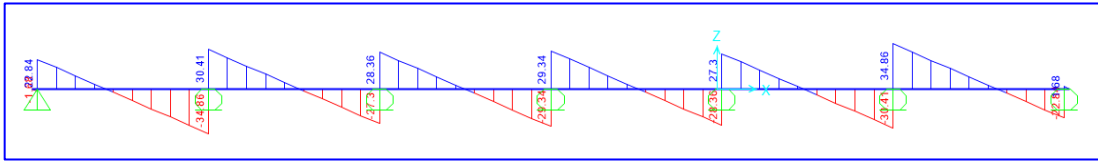


Figura 31: Diagrama de cortantes SAP2000

Para la verificación de las cortantes se debe cumplir que la V_u/Φ debe ser menor a V_c , siendo $V_c = 1.10 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d \rightarrow V_c = 187.07 \text{ ton}$, $V_u/\Phi \rightarrow 34.86/0.85 \rightarrow 41.01 \text{ ton}$, entonces se cumple que $V_u/\Phi = 41.01 \text{ ton} < V_c = 184.07 \text{ ton}$.

La zapata corrida se diseñó por flexión teniendo refuerzos superiores e inferiores en el sentido longitudinal. Para esto se utilizará los momentos de la simulación del modelo 3D.

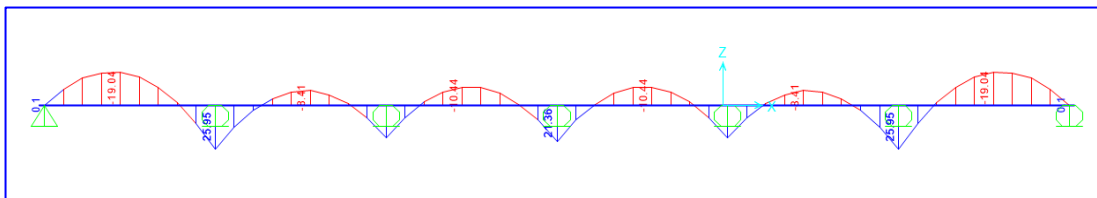


Figura 32: Diagrama de momentos SAP2000

El cálculo del refuerzo superior se determinó con el $M_{max} = 25.95 \text{ ton-m}$ y se ha asumido una altura de zapata de $h = 0.60 \text{ m}$.

El área de acero requerida está determinada por $A_s = M_u / \Phi \cdot f'_y \cdot (d - a/2)$ y $a = (A_s \cdot f'_y) / (0.85 \cdot f'_c \cdot b)$. Se realizó el proceso iterativo para el resultando el área de acero 13.90 cm^2 equivalente a varillas de diámetro de $1/2''$ con un espaciamiento de 15 cm . El acero mínimo requerido $A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d \rightarrow 18 \text{ cm}^2$ equivalente a varillas de diámetro de $5/8''$ con un espaciamiento de 20 cm entre los aceros. De las fórmulas tenemos que el A_s calculado es menor que el A_{smin} , por lo tanto, se usó el $A_{smin} \rightarrow \text{Usar } \varnothing 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$.

El cálculo del refuerzo inferior se determinó con el $M_u = \sigma \mu \cdot ((L/2) \wedge 2) / 2 \rightarrow M_u = 6.71 \text{ ton-m}$.

El área de acero requerida está determinada por $A_s = M_u / \Phi \cdot f'_y \cdot (d - a/2)$ y $a = (A_s \cdot f'_y) / (0.85 \cdot f'_c \cdot b)$. Se realizó el proceso iterativo para el resultando el área

de acero 3.56 cm² equivalente a varillas de diámetro de 1/2" con un espaciamiento de 35 cm. El acero mínimo requerido $A_{smin} = 0.0018*b*d \rightarrow 18$ cm² equivalente a varillas de diámetro de 5/8" con un espaciamiento de 20 cm entre los aceros. De las fórmulas tenemos que el A_s calculado es menor que el A_{smin} , por lo tanto, se usó el $A_{smin} \rightarrow$ Usar $\varnothing 5/8'' @ 0.20m$.

Se diseñó la zapata en el sentido transversal de la zapata

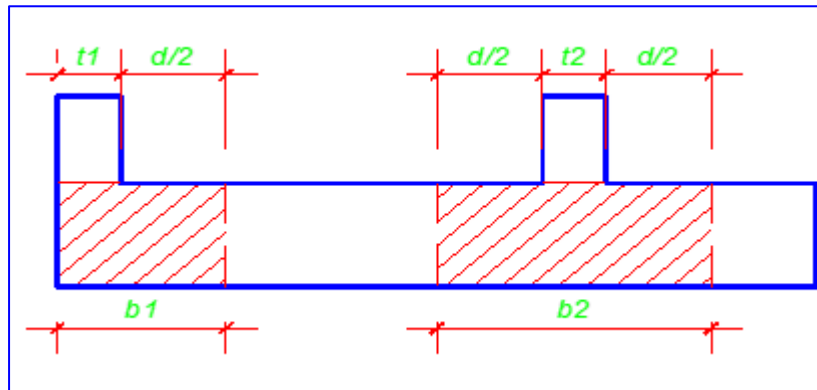


Figura 33: Sección transversal de zapata

En primer lugar, se diseñó la zapata exterior utilizando las fórmulas $qnu = Pu/b$, donde $Pu = 30.60$ ton y $b = 2.00m \rightarrow qnu = 15.30$ ton/m. El momento máximo $Mumax = (qnu*(b1)^2)/2$ donde $b1 = 83$ cm $\rightarrow Mumax = 5.21$ ton-m. El área de acero se calculó mediante proceso iterativo usando $As = Mu / \Phi * fy * (d-a/2)$ y $a = (As * fy) / (0.85 * fc * b) \rightarrow As = 3.06$ cm². El acero mínimo requerido $A_{smin} = 0.0018*b*d \rightarrow 7.43$ cm². De las fórmulas tenemos que el A_s calculado es menor que el A_{smin} , por lo tanto, se usó el $A_{smin} \rightarrow$ Usar $\varnothing 1/2'' @ 0.30m$.

También se calculó el acero de montaje teniendo como condición que para aceros menores a 3/4" el uso de acero de 3/8" y para aceros mayores a 3/4" el uso de acero de 1/2", en esta zapata corrida se usará para el acero de montaje varillas de $\varnothing 3/8''$ con una separación de 0.35m \rightarrow Usar $\varnothing 3/8'' @ 0.35m$.

La zapata interior se diseñó utilizando las fórmulas $qnu = Pu/b$, donde $Pu = 60.20$ ton y $b = 2.00m \rightarrow qnu = 30.10$ ton/m. El momento máximo $Mumax = (qnu*(b1)^2)/2$ donde $b1 = 140$ cm $\rightarrow Mumax = 29.50$ ton-m. El área de acero se calculó mediante proceso iterativo usando $As = Mu / \Phi * fy * (d-a/2)$ y $a = (As * fy) / (0.85 * fc * b) \rightarrow As = 17.34$ cm². El acero mínimo requerido $A_{smin} = 0.0018*b*d \rightarrow 12.60$ cm². De las fórmulas tenemos que el A_s calculado es

mayor que el Asmin, por lo tanto, se usó el acero calculado $A_s \rightarrow$ Usar $\varnothing 1/2''$ @0.15m.

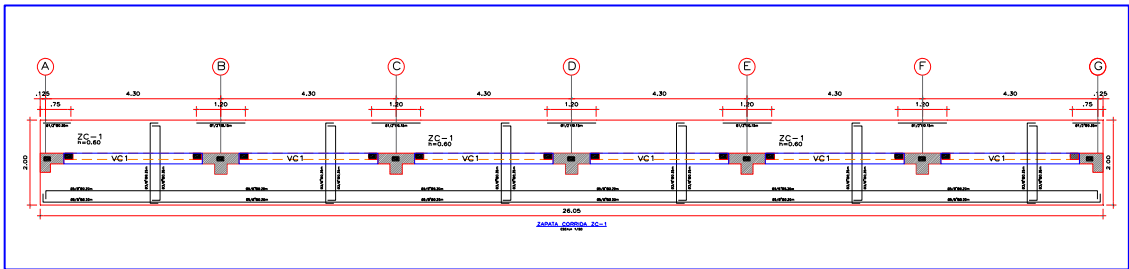


Figura 34: Vista en planta de zapata corrida ZC-1

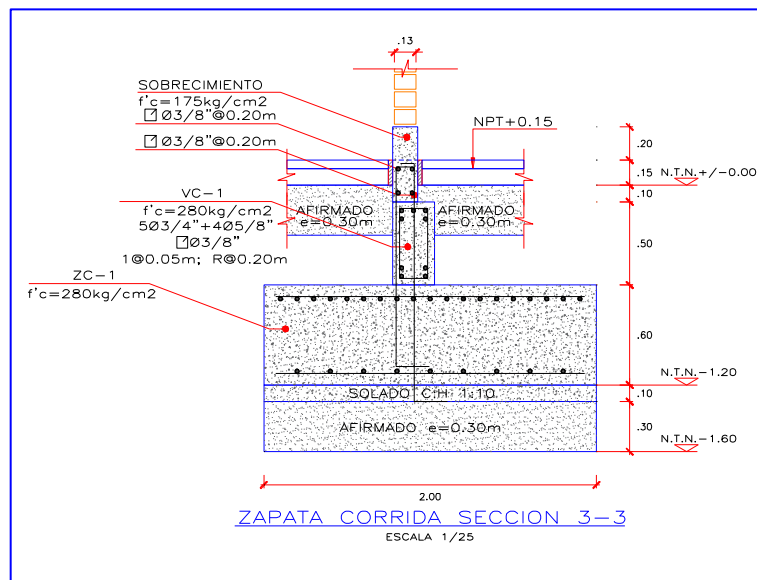


Figura 35: Sección 3-3 de Zapata Corrida ZC-1

Por último, se ha diseñado la viga de cimentación, predimensionando la misma con $h_v = L/7 \rightarrow h_v = 4.30/7 \rightarrow h_v = 0.60\text{m}$; $b = h/2 \rightarrow b = 0.30\text{m}$; $W_v = 432$ kg/m. Se calculó las reacciones en la viga de conexión:

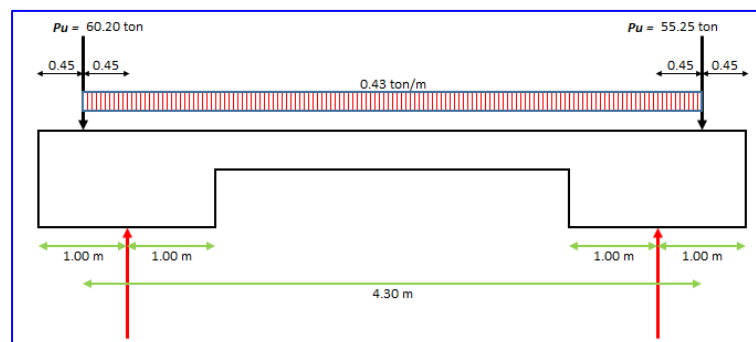


Figura 36: Cálculo de reacciones en viga de conexión

Desarrollando las reacciones se obtuvo que $\sigma_{nu} = Rn/s \rightarrow \sigma_{nu} = 35.05 \text{ ton/m}$.

La sección de momento máximo $Vx = (\sigma_{nu} - Wv) * Xo - Pu = 0$; $Xo \leq S$; $Xo = Pu / (\sigma_{nu} - Wv)$, donde el $Pu = 60.20 \text{ ton}$, $\sigma_{nu} = 35.05 \text{ ton/m}$ y $Wv = 0.43 \text{ ton/m}$, dio como resultado que $Xo = 1.74 \text{ m} < S = 2.00 \text{ m}$.

El momento máximo se calculó con la ecuación $M_{m\acute{a}x} = (\sigma_{nu} - Wv) * (Xo^2) / 2 - Pu(Xo - t/2) \rightarrow M_{m\acute{a}x} = 25.26 \text{ ton-m}$.

El área de acero requerida en la parte superior está determinada por $As = Mu / \Phi * f'y * (d - a/2)$ y $a = (As * f'y) / (0.85 * f'c * b)$. Se realizó el proceso iterativo para el resultando el área de acero 13.35 cm^2 equivalente a 5 varillas de diámetro de 3/4". El acero mínimo requerido $As_{min} = 0.0033 * b * d \rightarrow 5.70 \text{ cm}^2$ equivalente a 2 varillas de diámetro de 3/4". De las fórmulas tenemos que el As calculado es mayor que el As_{min} , por lo tanto, se usó el acero calculado $As \rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4"$.

El área de acero requerida en la parte inferior está determinada por $As = As/3$ ó $As/2 \rightarrow 4.75 \text{ cm}^2$ ó 7.13 cm^2 . siendo el $As_{min} = 0.0033 * b * d \rightarrow 5.70 \text{ cm}^2$ equivalente a 2 varillas de diámetro de 3/4". De las fórmulas tenemos que el As calculado es mayor que el As_{min} , por lo tanto, se usó el acero calculado $As \rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8"$.

El diseño por corte se desarrolló por la fórmula $Vu1 = (\delta nu - Wv) * (t + d) - Pu$, donde $\delta nu = 35.05 \text{ ton/m}$, $Wv = 0.43 \text{ ton/m}$, $t = 0.90 \text{ m}$, $d = 0.54 \text{ m}$, $Pu = 60.20 \text{ ton}$. El $Vu1$ resultó $Vu1 = 10.35 \text{ ton}$. El $Vu2 = (\delta nu - Wv) * S - Pu \rightarrow Vu2 = 9.03 \text{ ton}$, $\rightarrow Vn = Vu / \Phi \rightarrow Vn = 10.62 \text{ ton}$.

El $Vc = \Phi * (0.53 * \sqrt{f'c} * b * d) \rightarrow Vc = 14.37 \text{ ton}$; por lo tanto, el $Vc > Vn$.

Los estribos se distribuirán de manera típica \rightarrow Usar $\emptyset 3/8"$; 1@0.05; R@0.20m.

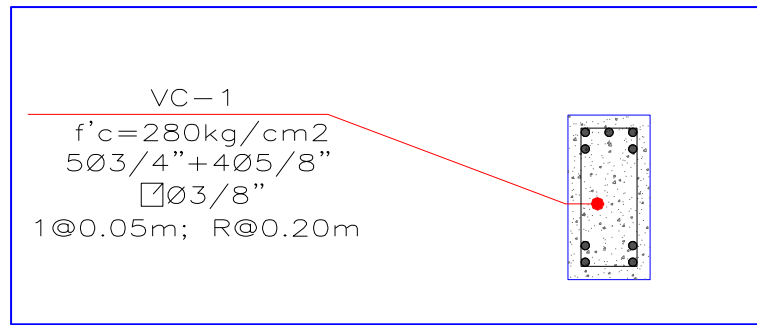


Figura 37: Distribución de aceros en VC-1

4.4.2 Análisis de la cimentación en la dirección Y-Y, cimiento corrido

Determinados los diseños de los elementos estructurales de la edificación se procedió al diseño de la cimentación en la dirección a través de cimientos corridos, apoyándose en los resultados de la simulación del modelo 3D del mismo, para esto se tomó como ejemplo de diseño el eje C-C.

Para diseñar el cimiento corrido se tuvieron en cuenta los datos:

Capacidad portante	: 1.12 kg/cm ²
Altura asumida cimiento	: 0.80m
Base asumida cimiento	: 0.60m
Largo tributario	: 1.00m
Peso concreto armado	: 2400 kg/m ³
Peso concreto ciclópeo	: 2300 kg/m ³
Peso muro de albañilería	: 1800 kg/m ³

Utilizando las cargas de servicio del primer y segundo nivel de los muros donde se tiene del primer nivel, Dead = 15.47 ton; CM = 2.87 ton; CV = 2.48 ton; CV TECHO = 1.01 ton y el segundo nivel Dead = 11.83 ton; CM = 1.49 ton; CV = 0.28 ton; CV TECHO = 1.87 ton. Aplicando la combinación de cargas 1.4CM + 1.7CV, para el primer nivel 31.62ton y el segundo nivel 22.30 ton.

Se tiene la carga parcial de 53 923.99 kg ~ 53.92 ton. Con la carga parcial se procedió a diseñar la base de la cimentación calculando:

Tabla 34: Dimensionamiento de la cimentación en la dirección Y-Y

DIMENSIONES CIMENTACION			
σ	B	USAR B	USAR H
1.12 kg/cm ²	0.49 m	0.60 m	0.80 m

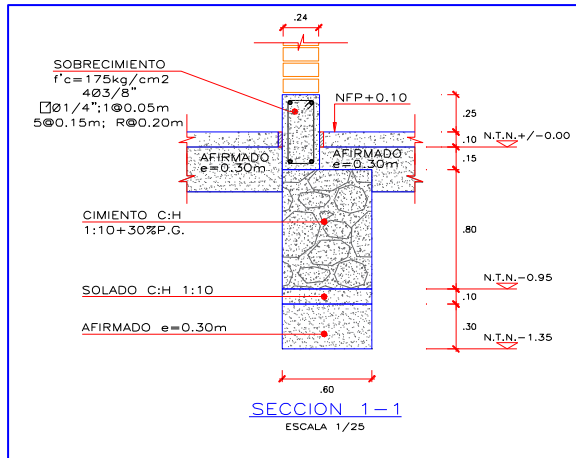


Figura 38: Sección 1-1, cimiento corrido

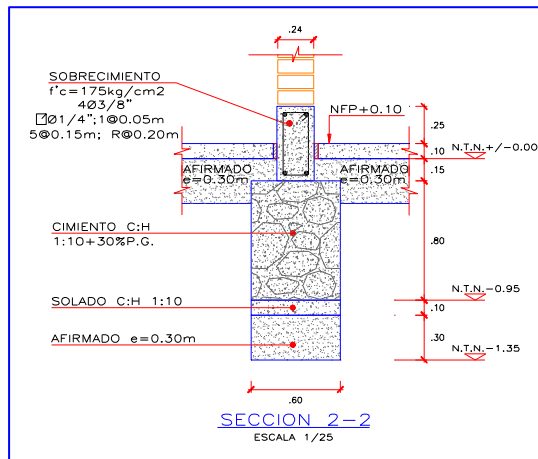


Figura 39: Sección 2-2, cimiento corrido

V. DISCUSIÓN

- El diagnóstico de la Institución Educativa permitió reconocer las fallas en los pabellones existentes, así como otras características como antigüedad, áreas, material de los sistemas estructurales, entre otros. Tal como Cruz Medina que en su diagnóstico indica que algunos ambientes se encuentran en estado de derrumbe concluyendo que es necesario la mejora de los mismos.
- El estudio topográfico determinó que el área del terreno es plana, diferenciándose dos niveles tipo plataformas, además indicó la ubicación de los pabellones existentes y su cota. A diferencia de Delgado Fernandez quien encontró una topografía accidentada en el área de la investigación. La mecánica de suelos especificó que este es un suelo intermedio, areno limoso de color marrón de mediana humedad (suelo Tipo SM) con una capacidad portante de 1.12 kg/cm², mientras que Delgado Fernandez en sus ensayos arrojaron que están conformados por suelos de arcilla de alta y baja plasticidad (suelo tipo CH y CL), también suelos limo de baja plasticidad (suelo tipo ML).
- El pabellón se analizó en programa ETABS, el cual especificó los esfuerzos necesarios para el diseño de los miembros estructurales de la edificación, así también como se demostró que las derivas resultaron menores a las permisibles en la Norma E030. De igual manera Blas y Huaranga analizaron su estructura en el mismo Software y obteniendo valores en las derivas que no superaban los límites establecidos en la Norma E030.
- Las cimentaciones para las direcciones X e Y se propusieron de acuerdo al sistema estructural analizado, teniendo así cimentación por zapata corrida y cimentación corrida, respectivamente. A diferencia de Vera y Simeón que plantearon cimentación por zapatas aisladas para su edificación.

VI. CONCLUSIONES

- Se realizó la visita de campo para la ejecución del diagnóstico de la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo encontrando que la antigüedad de los pabellones varía entre los 20 y 50 años. El pabellón A representa un alto riesgo ya que no cumple con los criterios establecidos en el RNE específicamente en la Norma E070 el cual su largo excede a 4 veces su ancho. La información acerca de la cantidad de alumnos se obtuvo mediante el aplicativo de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE), y la cantidad de aulas mediante un plano elaborado para ubicar los pabellones durante el diagnóstico elaborado.
- Se determinó las dimensiones de las áreas y pabellones existentes con un levantamiento topográfico del terreno, elaborándose los planos y determinando que el área de la institución es de 4,351.63m² y el perímetro de 271.22m. Además, demostró que este es un terreno plano. Los resultados de los estudios de mecánica de suelos arrojaron que la capacidad portante del terreno es de 1.12 kg/cm², los porcentajes de sales solubles, cloruros y sulfatos es bajo. Del diagnóstico elaborado se determinó que los ambientes tienen un riesgo alto, por lo tanto, se elaboró los planos de la planta de distribución de los nuevos pabellones en concordancia con las áreas mínimas, cumpliendo con las Normas emitidas por los diferentes organismos gubernamentales.
- Se diseñó el nuevo pabellón A, realizando previamente un predimensionado de elementos estructurales obteniendo losas aligeradas con $e=0.20$, vigas peraltadas, columnas T y L en la dirección X y columnas de confinamiento en el eje Y, así como muros de albañilería en el eje mencionado con un espesor de 0.25m. Luego se procedió al ingreso de estos datos al programa ETABS, tomando en cuenta las cargas estipuladas en el RNE E020 para las instituciones educativas; se ejecutó el análisis obteniendo que los desplazamientos en los ejes X e Y son menores a los que se establecen en la RNE E030. Los miembros estructurales de concreto armado fueron diseñados con los resultados de los análisis en el programa ETABS, y cumpliendo con los parámetros de la RNE E060, de

igual manera con los elementos estructurales de albañilería que cumplen con los parámetros de la RNE E070.

- Se planteó para la cimentación en el sistema de pórticos en el eje X cimentación a través de zapatas corridas, resultando las dimensiones con una longitud de 26.05m, ancho de 2.00m y altura de 0.60m, el cual sus esfuerzos no supera la capacidad admisible determinada por los estudios realizados. Para la cimentación en el eje Y se planteó cimentación corrida obteniendo como producto dimensiones de ancho de 0.60m y altura de 0.80m.

VII. RECOMENDACIONES

- Para una ubicación exacta del terreno se debe solicitar los planos actualizados a la institución correspondiente, con la finalidad de no traslapar el área de la institución con áreas ajenas a la misma. Con respecto a los diagnósticos estos podrían ser complementados con ensayos en los que se tenga más a detalle el deterioro de las estructuras.
- Con respecto a la topografía se debería considerar la colocación de puntos en los ejes de las calles adyacentes, con la finalidad de mejorar el planteamiento de los niveles al interior de la institución, de esta manera se mejoraría la accesibilidad a la Institución educativa. La determinación de los ambientes proyectados debe de realizarse con la normatividad actualizada. Basándose en los resultados obtenidos por el estudio de suelos muestra que los porcentajes de sales solubles, cloruros y sulfatos son bajos, teniendo esto en cuenta se recomienda utilizar en la cimentación un concreto con $f'c$ 280 kg/cm².
- Se recomienda el uso de las normas actualizadas, ya que la finalidad de estas es reducir las fallas en las estructuras ante un evento sísmico. Actualmente existen diversos softwares para el análisis de estructuras, se recomienda que la persona que elabore el diseño de las mismas trabaje con el que más se adecúe para que de esta manera tenga una mejor interpretación de los resultados que estos nos presentan.
- Para el diseño de las cimentaciones se recomienda que la persona a cargo tenga en cuenta también que otros fenómenos afectan la zona, para así evitar futuros problemas en la integridad estructural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Oficina de estadística y telemática del INDECI, 2006. Sismos ocurridos en el Perú a través del tiempo. *Instituto Nacional de Defensa Civil*. Disponible en: https://www.indeci.gob.pe/compend_estad/2006/7_otras_estad/7.1_sismos/7.1.4_hist_sismos.pdf
- ✓ Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018. Modifican la norma técnica 0.30 Diseño sismorresistente del reglamento nacional de edificaciones. *El peruano*. 7 de diciembre, pp. 1-32
- ✓ Lazo M, J y Polanco A, A, 2018. Evaluación de riesgo por sismos en el asentamiento humano los girasoles, sector Pachacútec, distrito de ventanilla, provincia constitucional del Callao, región Callao. Informe. Disponible en: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//7031_informe-de-evaluacion-de-riesgo-por-sismos-en-el-asentamiento-humano-los-girasoles-sector-pachacutec-distrito-de-ventanilla-provincia-constitucional-d.pdf
- ✓ Huber Leopoldo, Brito Alvaron y Foronda Santillán, Linda Sharon. Resistencia a la compresión $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el cemento a un 23% por aditivo súper plastificante Huaraz - Ancash, 2019. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 101 pp.
- ✓ Calcina Peña, Ramon Manuel. Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de once pisos utilizando análisis estático y dinámico no-lineal. Tesis (Magister en Ing. Civil) Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2017. 133 pp.
- ✓ Chavez Torrejón, Wilfredo Daniel. Uso del bono de protección de viviendas vulnerables a los riesgos Sísmicos en el AA.HH. Jerusalem del Distrito de Puente Piedra 2017. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 102 pp.
- ✓ Chevarria Carazas, Diana. Análisis y diseño estructural sismorresistente por el método de elementos finitos: pabellón de aulas I.E.S. charamaya - mañazo. Tesis (Titulo de Ing. Agrícola) Puno: Universidad nacional del Altiplano, 2014. 199 pp.
- ✓ Chiquilin Garcia, Jorge Alex. Influencia del porcentaje de perlas de poliestireno sobre peso unitario, resistencia a compresión y asentamiento en un concreto liviano estructural para losas aligeradas, Trujillo 2018. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Trujillo: Universidad privada del norte, 2018. 131 pp.
- ✓ Coveñas Castromonte, Alberto Alexander y Haro Acosta, Miguel Alexander. Resistencia a la compresión de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir porcentajes de cemento por la combinación de arcilla con

- ceniza de concha de abanico, Chimbote 2019. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 160 pp.
- ✓ De la cruz Mariños, Abel Antonio y Mori Pinedo, Giancarlo André. Comportamiento sísmico de un sistema aporticado utilizando poliestireno expandido en el concreto, Trujillo – La Libertad. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 158 pp.
 - ✓ Paulino Fierro, Jean Carlo y Espino Almeyda, Ronald Andres. Análisis comparativo de la utilización del concreto simple y el concreto liviano con perlitas de poliestireno como aislante térmico y acústico aplicado a unidades de albañilería en el Perú. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Peruana de ciencias aplicadas, 2017. 145 pp.
 - ✓ Oliveros Andrade, Edgard Andrés y Tapahuasco Guillén, Dayan. Influencia del concreto liviano en el desempeño sísmico de una vivienda multifamiliar de 10 pisos ubicada en lima. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Peruana de ciencias aplicadas, 2019. 307 pp.
 - ✓ Sánchez Gamboa, Michael Jesús. Análisis de las propiedades físicas-mecánicas del adoquinado de concreto y bloques de asfalto con material reciclado de neumático para pavimento de tránsito liviano, Lima 2019. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 203 pp.
 - ✓ Serrano Córdova, Pedro Fernando Elaboración de un concreto ligero para uso estructural en la ciudad de Lima metropolitana 2018. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 162 pp.
 - ✓ Pozo Mercado, Frank Cristhian. Diseño sismorresistente de un edificio de departamentos con 6 niveles en santiago de surco. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2019. 101 pp.
 - ✓ Sanchez Gamboa, Michael Jesus. Análisis de las propiedades físicas-mecánicas del adoquinado de concreto y bloques de asfalto con material reciclado de neumático para pavimento de tránsito liviano, Lima 2019. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 203 pp.
 - ✓ Serrano Cordova, Pedro Fernando. Elaboración de un concreto ligero para uso estructural en la ciudad de Lima metropolitana 2018. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 162 pp.
 - ✓ Soriano Acosta, José Walter. Desempeño sísmico estructural de una edificación de baja altura al emplear concreto liviano con arcilla, san Martín de Porres 2019. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 172 pp.
 - ✓ Terrones Cerdan, Ydelso. Diseño del mejoramiento y ampliación del servicio educativo en la I.E. N°80077 Alcides carreño blas – provincia de Trujillo – departamento de la libertad. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 332 pp.
 - ✓ Orrillo Rojas, Joseph Daniel. Riesgo sísmico del edificio “2J” de la universidad nacional de Cajamarca. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. 174 pp.

- ✓ Chaiña Mamani, Ritshar Tony. Análisis y diseño sísmico de una edificación de seis niveles de concreto armado en la ciudad de Juliaca. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Juliaca: Universidad andina “Néstor Cáceres Velásquez”, 2016. 209 pp.
- ✓ Rodríguez Chico, Hugo Enmanuel. Concreto liviano a base de poliestireno Expandido para la prefabricación de unidades de albañilería no estructural – Cajamarca. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. 207 pp
- ✓ Liñan Blass, Ricardo y Carrasco Zegarra, Darlin Gemerson. Análisis sísmico comparativo entre los sistemas de concreto armado y con aislamiento sísmico en la base para un edificio de 5 pisos. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, 2015. 59 pp
- ✓ Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Decreto Supremo N° 011-2006- vivienda. Lima: 1era edición, 2006. 439 pp.
- ✓ Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Norma técnica E.030 Diseño Sismoresistente. Lima: 2018. 80 pp.
- ✓ Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Norma técnica de edificación E.060 Concreto armado. Lima: 2009. 227 pp.
- ✓ Instituto de la construcción y Gerencia. Norma técnica A.010 Condiciones generales de diseño. Lima: 2014. 14 pp.
- ✓ Perez Flores, Juan David. (2013) Diseño del reforzamiento de las estructuras antiguas pertenecientes al bloque de aulas del Colegio Sebastián de Benalcázar. Escuela Politécnica del ejército. 15 pp.
- ✓ Ortiz Palacios, Diego Fabian y Pintado Rivadeneira, Jorge Fernando (2013). Diseño por desempeño de estructura metálicas de acero mediante el código F.E.M.A., utilizando ETABS. Escuela Politécnica del ejército. 14 pp.
- ✓ Salazar Contreras, Jennifer Consuelo (2013). Cálculo y diseño de cimentaciones para equipos y maquinaria presentes en una facilidad de producción petrolera. Escuela Politécnica del ejército. 4 pp.
- ✓ Lagos Aguilar, Andres Jhonatan. Placas de concreto armado y la evaluación de desempeño sísmico para los pabellones del colegio San Felipe – Comas, 2018. Tesis (Titulo de Ing. Civil) Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 91 pp.
- ✓ Crespo Gutierrez, Alicia. Design and structural calculation of a sport center. Tesis (Titulo de tecnologías industriales) Cantabria: Universidad de Cantabria, 2012. 397 pp.
- ✓ Ortiz Albino, Pither Ascencio. Análisis y diseño estructural sismo resistente pabellón de laboratorios de la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica con fines de diseño del quinto piso. Tesis (Titulo de Ing. Electronica) Callao: Universidad del Callao, 2012. 92 pp.

- ✓ HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 4^{ta} ed. Mexico: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2006. 882 pp.
- ✓ Salinas-Guayacundo, D.R., Reflexiones sobre la importancia y diagnóstico del área estructural en programas de ingeniería civil en Colombia. Educación en Ingeniería, 13(25), pp. 72-81, Febrero, 2018.
- ✓ Peck R.B. (1962), "Art and Science in Subsurface Engineering", Geotechnique, Vol XII, N° 1.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Variables
¿Cuál es el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?	Realizar el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020	No presenta	Diseño estructural del pabellón A en la I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo del Distrito de Bellavista - Sullana, 2020
Problema Específicos	Objetivos Específicos		
¿Cuál es el diagnóstico de los ambientes existentes en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?	Realizar el diagnóstico de los ambientes existentes del diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020		
¿Cómo es el dimensionamiento de los ambientes en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?	Realizar el dimensionamiento de los ambientes en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020		
¿Cómo es el cálculo del desplazamientos en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?	Calcular los desplazamientos del diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020		
¿Cuál es la cimentación en el diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020?	Calcular la cimentación del diseño estructural del pabellón A en la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana, 2020		

Anexo 2: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala
Diseño estructural	La estructura debe concebirse como un sistema o conjunto de partes y componentes que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada. (Morales, 2006)	Se realizará el pre dimensionamiento de los elementos tales como columnas, vigas, losas; el análisis y diseño estructural del pabellón A en la I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo del distrito de Bellavista Sullana,2020	Diagnóstico de la I.E	Ubicación de la I.E.	Planos Catastrales	Nominal
				Diagnóstico de las Estructuras	Planos	Nominal
				Cantidad de Alumnos	Aplicativo	Nominal
				Cantidad de Aulas	Diagnóstico	Nominal
			Dimensionamiento	Topografía	Estudio Topográfico	Nominal
				Mecánica de Suelos	Estudio de Mecánica de Suelos	Nominal
				Configuración Arquitectónica	Reglamento Nacional de Edificaciones	Nominal
			Minedu		Nominal	
			Desplazamientos	Elementos Estructurales	Predimensionamiento	Numérico
					Norma Técnica E.030	Nominal
					Norma Técnica E.060	Nominal
					Norma Técnica E.070	Nominal
					Parámetros de Diseño Sísmico	Numérico
					Diseño de Elementos Estructurales	Numérico
			Cimentación	Elementos Estructurales	Análisis de Desplazamientos	Numérico
Norma Técnica E.060	Nominal					
Predimensionamiento	Numérico					
Parámetros de Diseño	Numérico					
Análisis de Cimentación	Numérico					
Diseño de Cimentación	Numérico					

ANEXO 3: Diagnóstico Situacional

I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del Proyecto

"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020".

1.2. Ubicación Geográfica

El proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; se ubica en:

- Departamento : Piura
- Provincia : Sullana
- Distrito : Bellavista
- Coordenadas UTM : 17 S
- Coordenada Norte : 9459650
- Coordenada Este : 535200
- Altura : 59.00 m.s.n.m.



Imagen 1: Mapa del Perú y Departamentos



Imagen 2: Mapa del Departamento de Piura y Provincias



Imagen 3: Mapa Provincia de Sullana



Imagen 4: Mapa de Ubicación Distrito de Bellavista



Imagen 5: Ubicación I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo

1.3. Linderos y Medidas Perimétricas

De acuerdo al levantamiento topográfico, el terreno donde se ubica la I.E. 15026, tiene los siguientes linderos:

- Por el frente : Calle Huamachuco, con una longitud de 77.05m.
- Por la izquierda : Calle Ugarte, con una longitud de 48.20m.
- Por la derecha : Canal Vía, con una longitud de 52.87m.
- Por el fondo : Calle Morropón, con una longitud de 93.10m.
- Área : 4,351.63 m².
- Perímetro : 271.22 m.

Nota: se debe señalar que el área que se encuentra en los registros es mayor al área encontrada en el levantamiento topográfico.

1.4. Área del Terreno

El área encontrada es la siguiente:

ÁREA TOTAL TERRENO	4,351.63 m ²
ÁREA CONSTRUIDA	3,753.97 m ²
ÁREA LIBRE	597.66 m ²
PERÍMETRO	271.22 m

1.5. Servicio Educativo

- Nivel de Servicio : Primaria – Secundaria
- Código Modular : 0261065 – 0799023
- Turno : Mañana y Tarde (Primaria) – Tarde (Secundaria)
- Ubigeo : 200010
- Cantidad de Alumnos : Primaria (337) – Secundaria (288)
- Ubicación : Calle Huamachuco 599, Distrito de Bellavista.
- Nombre de la I.E. : 15026 Flora Córdova de Talledo
- Director(a) : Espinoza Golles, Gloria Marisol
- Latitud : -4.88861
- Longitud : -80.68234
- Área : 4,351.63 m2 (levantamiento de campo).
- Matriculados :

Tabla 1: Matriculados Nivel Primaria

NIVEL PRIMARIA		
GRADO	ALUMNOS	SECCIONES
1° Grado	49	2
2° Grado	56	2
3° Grado	58	2
4° Grado	60	2
5° Grado	62	2
6° Grado	52	2
TOTAL	337	12

Fuente: ESCALE 2020

Tabla 2: Matriculados Nivel Secundaria

NIVEL SECUNDARIA		
GRADO	ALUMNOS	SECCIONES
1° Grado	74	2
2° Grado	68	2
3° Grado	49	2
4° Grado	55	2
5° Grado	42	2
TOTAL	288	10

Fuente: ESCALE 2020

II. DIAGNÓSTICO DE LA ESTRUCTURA

Con la visita de campo realizada a la I.E. 15026 Flora Córdova De Talledo, se pretende establecer recomendaciones para la intervención de la infraestructura que lo requiera. La I.E. 15026, está conformada por pabellones que incluyen diversos ambientes pedagógicos, administrativos, servicios complementarios, entre otros. La I.E. está conformada por los pabellones A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.



Imagen 6: Distribución de Pabellones Existentes

2.1. Pabellones

La I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo está conformada por los siguientes pabellones.

- **Pabellón A:**
 - Seis (06) aulas pedagógicas de un (01) nivel.
- **Pabellón B:**
 - Cuatro (04) aulas pedagógicas de dos (02) niveles, dos (02) en cada nivel.
 - Seis (06) aulas pedagógicas de dos (02) niveles, tres (03) en cada nivel.
 - Escalera de acceso al segundo nivel.
 - Un (01) aulas pedagógicas de un (01) nivel.
 - Un (01) kiosco.
- **Pabellón C:**
 - Un (01) ambiente destinado para secretaria y/o labores administrativas.
 - Un (01) ambiente de dirección.
 - Un (01) ambiente de sala de profesores.
 - Un (01) ambiente de taller de costura.
 - Un (01) ambiente de Sub Dirección Primaria.
 - Un (01) ambiente de Sub Dirección Secundaria.
 - Un (01) ambiente de Cocina.
- **Pabellón D:**
 - Un (01) ambiente de taller de carpintería de un (01) nivel.
- **Pabellón E:**
 - Un (01) ambiente de Salón de Usos Múltiples de un (01) nivel.
- **Pabellón F:**
 - Un (01) ambiente de laboratorio de un (01) nivel.
 - Un (01) Servicios Higiénicos Varones de un (01) nivel.
 - Un (01) Servicios Higiénicos Mujeres de un (01) nivel.
- **Pabellón G:**
 - Un (01) Plataforma de Usos Múltiples.
- **Pabellón H:**

- Dos (02) Aulas pedagógicas de un (01) nivel.
- **Pabellón I:**
 - Cisterna y tanque elevado.
- **Pabellón J:**
 - Un (01) Servicios Higiénicos Varones de un (01) nivel.
 - Un (01) Servicios Higiénicos Mujeres de un (01) nivel.
- **Ambientes Varios:**
 - Cerco perimétrico.
 - Portones de ingreso metálicos.
 - Veredas de circulación.
 - Cunetas con rejillas metálicas
 - Áreas verdes (jardines).



Imagen 7: Ambientes Existentes L.E. 15026

2.2. Estado Actual

Se procede a describir las características de los ambientes que conforman los pabellones encontrados durante la visita de campo.

Tabla 3.- Estado Situacional Pabellón "A"

PABELLÓN "A"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
AULAS (06 und)	1	304.60	51	MALLO	Aulas pedagógicas con columnas y vigas de concreto armado, muros de albañilería, techado con eternit apoyado sobre tijerales y correas de acero corrugado a una agua, puertas y ventanas metálicas sin vidrios. Este pabellón tiene una longitud de 49.69m y un ancho de 6.13. Estos ambientes fueron autoconstruidos y sin supervisión de un profesional. En algunos paños de los muros estos presentan grietas diagonales, cerca de los cimientos ladrillos picados. Para completar las ventanas se han colocado ladrillos. Además, presenta grietas en los encuentros entre columnas y muros. En la parte superior de las columnas han sido completadas con ladrillos. En algunas columnas el recubrimiento se ha desmoronado y ha sido recubierto parcialmente por las actividades de mantenimiento de la I.E. Los pisos son de cemento pulido y las instalaciones eléctricas se encuentran expuestas, representando un peligro para los estudiantes.



Imagen 8: Aula N°12 antes del mantenimiento



Imagen 9: Aula N°17 antes del mantenimiento



Imagen 10: Columnas parcialmente recubiertas durante el mantenimiento



Imagen 11: Grietas en encuentros de miembros estructurales



Imagen 12: Columnas completadas con ladrillo



Imagen 13: Grietas diagonales en muros

Tabla 4: Estado Situacional Pabellón "B"

PABELLON "B"					
ITEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
AULAS (04 und)	2	125.56	20	REGULAR	Aulas pedagógicas de 2 niveles con vigas y columnas de concreto armado, con muros de albañilería confinados por columnetas. El entrepiso es losa aligerada y el techo del 2° nivel de calaminon apoyado sobre estructura metálica de tubos cuadrados, techado a un agua. Los pisos son de cemento pulido, puertas de madera y ventanas metálicas. Cuneta de evacuación de aguas pluviales con tubo al aire. En las partes posteriores del pabellón, cerca de la base los ladrillos se encuentran picados. No tiene tapajuntas para la protección de las mismas. La escalera de acceso al 2° Nivel es de concreto armado, algunos peldaños no tienen canchales.
AULAS (06 und)	2	188.80	20	REGULAR	
ESCALERA	1	20.20	20	REGULAR	
AULAS (01 und)	1	62.54	20	REGULAR	Aula pedagógica de un nivel con vigas y columnas de concreto armado, muros de albañilería, techado de eternit. Puertas y ventanas metálicas.
KIOSCO (01 und)	1	29.26	20	REGULAR	Kiosco de un nivel con vigas y columnas de concreto armado, muros de albañilería, techado de calamina metálica, apoyado sobre estructura de madera. Puertas y ventanas metálicas.



Imagen 14: Vista posterior, se observa el ladrillo del muro picado



Imagen 15: Vista posterior, se observa el ladrillo del muro picado



Imagen 16: Encuentros de columnas y columnetas sin tapajuntas



Imagen 17: Encuentro de pasadizos sin tapajuntas



Imagen 18: Escalera de acceso al segundo nivel



Imagen 19: Aula pedagógica en Pabellón "B"



Imagen 20: Vista posterior Pabellón "B", al fondo pared de Kiosco



Imagen 21: Vista lateral Kiosco

Tabla 5.- Estado Situacional Pabellón "C"

PABELLON "C"					
ITEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
SECRETARIA (01 und)	1	24.27	51	MALO	<p>Pabellón para labores administrativas, talleres y cocina. Columnas y vigas de concreto armado, muros de albañilería, techado de elermit a un agua apoyado sobre tijerales y correas de acero corrugado. Tiene puertas y ventanas metálicas con vidrios. Los pisos interiores son de cemento pulido. En algunos ambientes presenta rajaduras en los muros y descascamiento de pintura cerca de las bases de los muros. Las instalaciones eléctricas adosadas a los muros siendo parcialmente recubiertos con mezcla de concreto. El lado adyacente a jardín en ingreso muestra picaduras en la base del muro, exponiendo así la base de la estructura. Para llegar a la altura deseada se han completado las vigas con ladrillos y mezcla de concreto.</p>
DIRECCION (01 und)	1	43.01	51	MALO	
SALA DE PROFESORES (01 und)	1	51.51	51	MALO	
TALLER DE COSTURA (01 und)	1	52.56	51	MALO	
SUB DIRECCION PRIMARIA (01 und)	1	14.77	51	MALO	
SUB DIRECCION SECUNDARIA (01 und)	1	13.82	51	MALO	
COCINA (01 und)	1	23.13	51	MALO	



Imagen 22: Descascaramiento de pintura de muros.



Imagen 23: Rajadura de muros en Pabellón "C"



Imagen 24: Recubrimiento de picado de muro para instalaciones eléctricas.



Imagen 25: Base de muro picada.



Imagen 26: Puertas y ventanas metálicas.

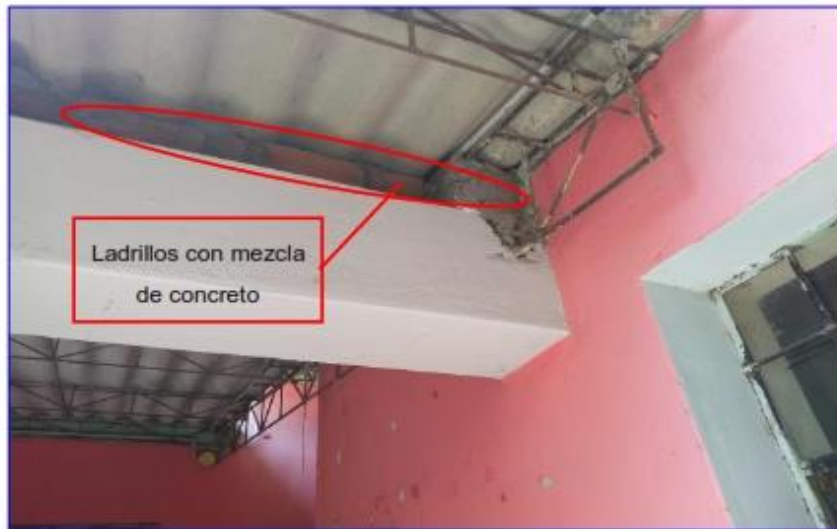


Imagen 27: Altura de viga completada con ladrillos.



Imagen 28: Piso interior de cemento pulido.

Tabla 6.: Estado Situacional Pabellón "D"

PABELLON "D"					
ITEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
TALLER CARPINTERIA (01 und)	1	147.57	20	MALO	Ambiente de taller de carpintería de vigas y columnas de concreto armado, techado de eternit apoyado sobre tijerales y correas de acero corrugado. Puertas y ventanas metálicas. Los muros presentan ladrillos picados, además de paños con grietas diagonales y verticales. Las columnas presentan rajaduras en su base. El recubrimiento del sobrecimiento se ha desmoronado dejando expuestos los aceros que lo componen. En uno de los lados las columnas han sido completadas con ladrillos y las mechas de acero de las mismas se encuentran expuestas, el ambiente está usando como apoyo el cerco perimétrico, sin una respectiva junta de separación provocando grieta vertical.



Imagen 29: Ambiente apoyado en cerco sin junta provocando grieta vertical.



Imagen 30: Grieta diagonal en paño de muro.



Imagen 31: Grieta vertical en paño de muro



Imagen 32: Desmoronamiento de recubrimiento de sobrecimiento.



Imagen 33: Aceros expuestos en sobrecimiento.



Imagen 34: Base de columna rajada.



Imagen 35: Base de columna rajada.



Imagen 36: Columna completada con ladrillos y mezcla de concreto, mechas de aceros expuestas.

Tabla 7.- Estado Situacional Pabellón "E"

PABELLON "E"					
ITEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
SALON DE USOS MULTIPLES - SUM (01 und)	1	260.71	51	MALO	Ambiente en uso como salón de usos múltiples con columnas de concreto armado, muros de albañilería, puertas de madera y ventanas metálicas, el techado a dos aguas es de elemit apoyados sobre estructura de madera. Para la evacuación pluvial tiene canaleta metálica adosada a los muros que desfogó en red de desagüe existente. En un lado del SUM, el muro muestra Descascaramiento de pintura, rajadura en encuentro de muro y columna. Rajadura en base columna y cimentación expuesta.



Imagen 37: Pabellón "E" vista frontal

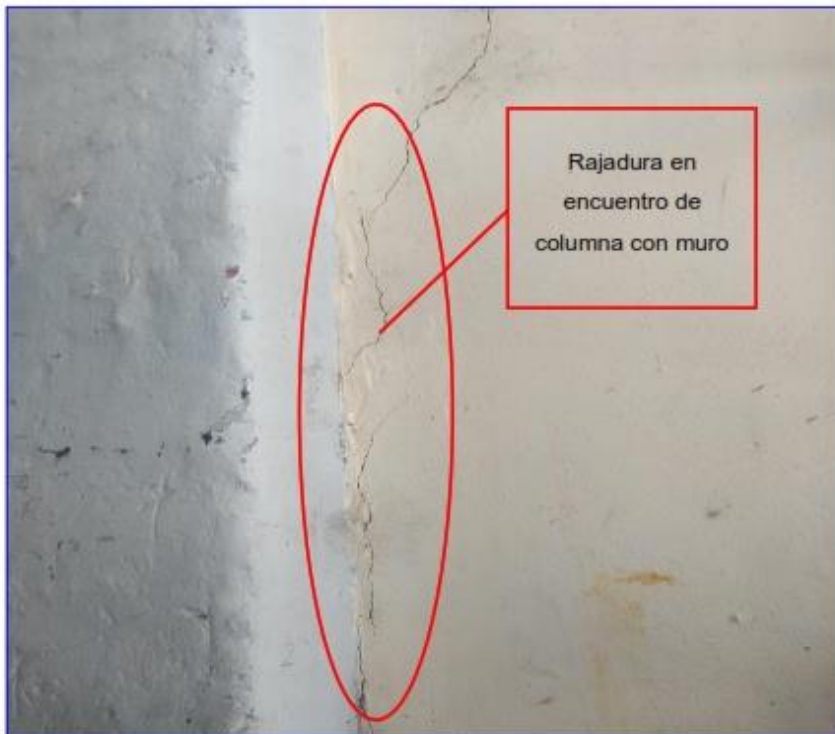


Imagen 38: Rajadura encuentro muro con columna.



Imagen 39: Rajadura en base de columna.



Imagen 40: Cimentación de columna expuesta.

Tabla 8: Estado Estructural Pabellón "F"

PABELLÓN "F"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	ÁREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
LABORATORIO (01 und)	1	63.55	51	MALO	Ambientes de columnas y vigas de concreto armado con muros de albañilería, techado metálico a un agua con calaminon. Las ventanas altas posteriores no cuentan con vidrio o algún material que impida visualizar desde el exterior además de que el alfeizar no es el adecuado. El lateral de los servicios higiénicos está apoyado en el cerco perimétrico. El muro posterior presenta agujeros por los cuales pasan tuberías que se encuentran expuestas, en las bases se aprecia restos de mezcla de concreto que han sido vacados en el lugar significando un riesgo para la circulación de los alumnos.
SS.HH. VARONES (01 und)	1	28.56	51	MALO	
SS.HH. MUJERES (01 und)	1	29.41	51	MALO	



Imagen 41: Vista frontal laboratorio.



Imagen 42: Vista frontal servicios higiénicos.



Imagen 43: Vista posterior Servicios Higiénicos



Imagen 44: Vista posterior Servicios Higiénicos



Imagen 45: Encuentro de Servicios Higiénicos con Cerco Perimétrico.

Tabla 9: Estado Situacional Pabellón "G"

PABELLÓN "G"					
ÍTEM	Nº DE NIVELES	ÁREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
PLATAFORMA (01 und)	1	535.20	20	MALO	Plataforma de usos múltiples de cobertura metálica, columnas circulares de acero ancladas a dados de concreto a través de planchas metálicas. La plataforma es de concreto simple demarcada para la práctica de deportes, con implementos sea en este caso los arcos de fútbol y básquet que se encuentra con su pintura descascaradas y oxidadas en algunas partes. Los paños de la plataforma presentan rajaduras. Las planchas de anclaje de las columnas a los dados de concreto se encuentran oxidadas y sin protección alguna, significando un riesgo ante alguna eventual caída o tropiezo de los ocupantes de la misma.



Imagen 46: Vista plataforma de usos múltiples.



Imagen 47: Rajadura en paño de plataforma.



Imagen 48: Rajadura en paño de plataforma deportiva



Imagen 49: Plancha de anclaje entre columna metálica y dado de concreto

Tabla 10: Estado Funcional de Pabellón "H"

PABELLON "H"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	AREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
AULAS PEDAGÓGICAS (02 und)	1	76.48	20	MALO	Ambiente de vigas y columnas de concreto armado. Techado de eternit apoyado sobre tijerales y correas metálicas. Los pisos son de cemento pulido. Las columnas del ambiente presentan desprendimiento del tarrajeo. Rajaduras en la base de las columnas y bases de los muros picadas. Grietas entre columnas y muros de albanilería. Discontinuidad en elementos estructurales como son las vigas, además la estructura se apoya sobre el cerco perimétrico.



Imagen 50: Discontinuidad en elementos.

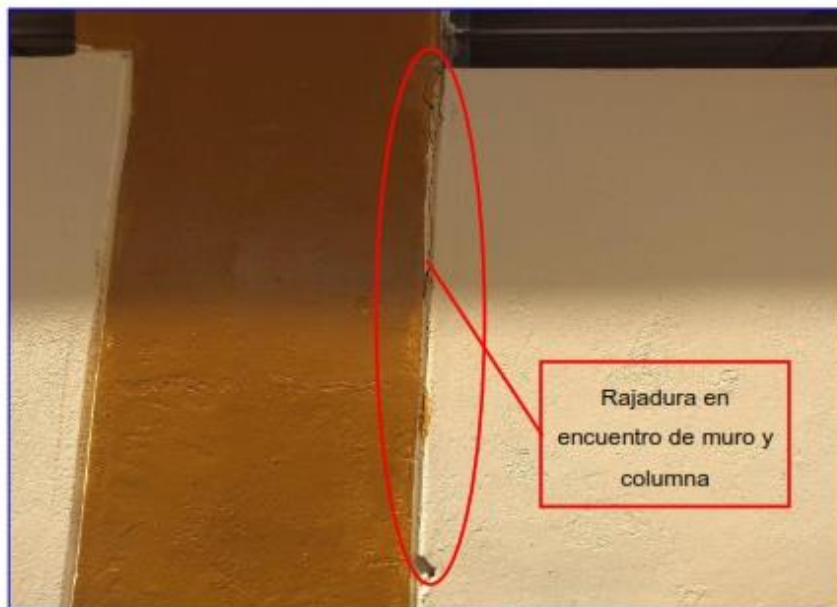


Imagen 51: Rajadura en encuentro de muros y columnas



Imagen 52: Desprendimiento de Tarrajes



Imagen 53: Rajadura en base de columna.

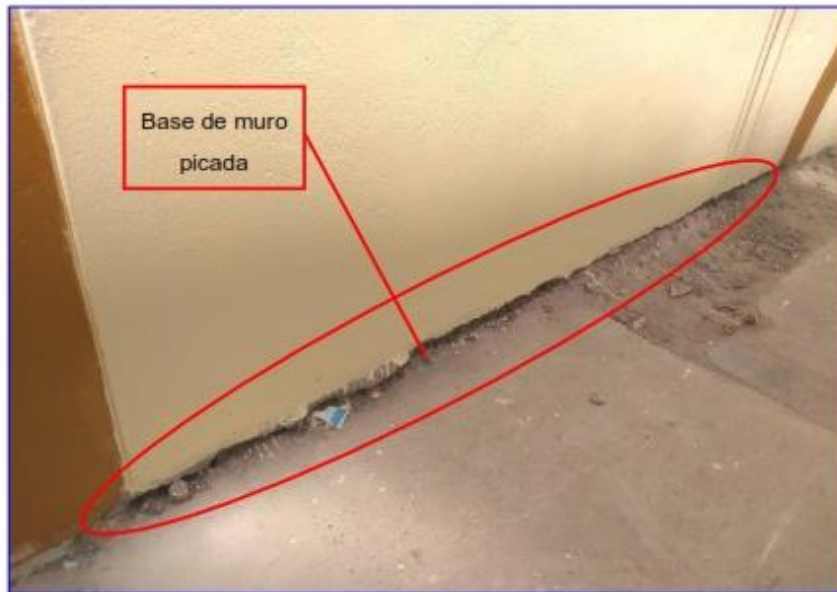


Imagen 54: Base de muro picada.



Imagen 55: Piso interior en mal estado.

Tabla 11: Estado Situacional Pabellón "A"

PABELLÓN "A"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	ÁREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
CISTERNA Y TANQUE ELEVADO (01 und)	1	6.63	20	MALO	Cistema, vigas, columnas y caseta de bombas de concreto armado, tanque elevado de PVC. La base de la caseta de bombas se encuentra rajada. La pintura de los elementos se encuentra descascarada. El recubrimiento de la columna se encuentra picado. Los elementos metálicos están oxidados.



Imagen 56: Picado de recubrimiento de columna.



Imagen 57: Base de caseta de válvulas rajada.



Imagen 58: Pintura descascarada.



Imagen 59: Tanque elevado de PVC.

Tabla 1.2: Estado Situacional Pabellón "J"

PABELLÓN "J"					
ÍTEM	N° DE NIVELES	ÁREA CONSTRUIDA (M2)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
SERVICIOS HIGIENICOS (02 und)	1	35,28	20	MALO	Ambiente de servicios higiénicos de columnas, vigas y losa aligerada de concreto armado. Puertas de madera y ventanas altas metálicas, las cuales no tienen vidrios ni algún material que impida la visión al interior del ambiente. Posee tubos para evacuación de aguas pluviales del techo aligerado.



Imagen 60: Vista frontal servicios higiénicos.



Imagen 61: Vista lateral servicios higiénicos.

Tabla 13: Estado Situacional de Ambientes Varios

AMBIENTES VARIOS						
ÍTEM	N° DE NIVELES	AREA/METRO LINEAL/ UND CONSTRUIDA	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION	
CERCO PERIMETRICO (m)	1	271.22	51	MALO	Cerco perimétrico de muros de albañilería con columnas de ladrillo. En los tramos de la base del cerco, los ladrillos se encuentran picados y el sobrecimiento expuesto. Las columnas de concreto armado en los portones de ingreso se visualizan los aceros de las mismas en la base. Discontinuidad en los elementos estructurales y agujeros en algunos elementos estructurales. Las mechas de los aceros se encuentran expuestas. Muros de albañilería agrietados.	
PORTONES DE INGRESO METALICOS (und)	1	3.00	51	REGULAR	Portones de ingresos metálicos en regular estado.	
VEREDAS DE CIRCULACION (m2)	1	1,373.67	51	MALO	Las veredas de circulación se encuentran agrietadas. En algunos paños con juntas de dilatación desgastadas y en otros no existe junta de dilatación.	
CUNETAS CON REJILLAS METALICAS (m)	1	47.36	20	MALO	Las cunetas se encuentra obstruidas y las rejillas metálicas oxidadas.	
ÁREAS VERDES (m2)	1	681.78	--	MALO	Las áreas verdes se encuentran con maleza y en terreno natural.	



Imagen 62: Cerco perimétrico de la I.E.



Imagen 63: Muro y columna de ladrillo picados.



Imagen 64: Discontinuidad de elementos en cerco perimétrico.



Imagen 65: Agujeros en elementos estructurales.



Imagen 66: Grieta vertical en cerco perimétrico.



Imagen 67: Bases expuestas.



Imagen 68: Portón de Ingreso N°01



Imagen 69: Portón de Ingreso N°02



Imagen 70: Portón de Ingreso N°03



Imagen 71: Veredas agrietadas.



Imagen 72: Veredas con resto de material de concreto.



Imagen 73: Cunetas metálicas obstruidas.



Imagen 74: Jardín con presencia de maleza.



Imagen 75: Jardín con presencia de maleza.



Imagen 76: Jardín en ambientes administrativos.



Imagen 77: Jardín en ingreso.

ANEXO 4: Informe Topográfico

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente informe topográfico tiene como objetivo principal el de describir los trabajos para la realización del levantamiento topográfico del proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA I.E. 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020.

1.1. Antecedentes

Para la determinación de las áreas existentes, estados situacionales, determinación de niveles, entre otra información necesaria para el desarrollo del proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA I.E. 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; es necesario la realización del presente informe topográfico.

1.2. Objetivo

- Determinar el área del proyecto de investigación DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA I.E. 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; a través de la elaboración del Informe topográfico.
- Elaborar los planos topográficos y existentes para el desarrollo del proyecto de investigación DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA I.E. 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020.

1.3. Ubicación

El proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA I.E. 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; se ubica en:

- Departamento : Piura
- Provincia : Sullana
- Distrito : Bellavista
- Coordenadas UTM : 17 S
- Coordenada Norte : 9459650

- Coordenada Este : 535200
- Altura : 59.00 m.s.n.m.



Imagen 1: Mapa del Perú y Departamentos



Imagen 2: Mapa del Departamento de Piura y Provincias



Imagen 3: Mapa Provincia de Sullana



Imagen 4: Mapa Ubicacion Distrito de Bellavista



Imagen 5: Ubicación I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo

1.4. Linderos y Medidas Perimétricas

De acuerdo al levantamiento topográfico, el terreno donde se ubica la I.E. 15026, tiene los siguientes linderos:

- Por el frente : Calle Huamachuco, con una longitud de 77.05m.
- Por la izquierda : Calle Ugarte, con una longitud de 48.20m.
- Por la derecha : Canal Vía, con una longitud de 52.87m.
- Por el fondo : Calle Morropón, con una longitud de 93.10m.
- Área : 4,351.63 m².
- Perímetro : 271.22 m.

II. DESCRIPCION

De la información recopilada en campo se obtuvo que la I.E. 15026 funciona en dos turnos, en el turno de la mañana el nivel primario y en el turno de la tarde el nivel secundario. Los ambientes existentes serán descritos en los planos correspondientes. Además, se obtuvo que el terreno se encuentra sobre una explanada, rodeado por viviendas y en un lado el canal vía.

Los ambientes encontrados durante la visita de campo comprenden lo siguiente:

Pabellón A

El pabellón A existente es de un (01) Nivel con seis (06) aulas pedagógicas las cuales datan de aproximadamente 50 años. Los muros son de material noble y en los encuentros entre columnas y muros presentan grietas. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas sin vidrios.

Pabellón B

El pabellón B existente es de dos (02) Niveles con un bloque de cuatro (04) aulas pedagógicas (02 en cada nivel), un bloque de seis (06) aulas pedagógicas (03 en cada nivel), las cuales datan de aproximadamente 20 años, tiene vigas y columnas de concreto armado y muros de albañilería,

el techo del segundo nivel es de calaminón apoyado sobre tubos cuadrados de acero. Un bloque de un (01) aula pedagógica, de un (01) nivel de muros de albañilería con una antigüedad aproximada de 50 años, el techo es de eternit apoyado sobre correas y tijerales de acero corrugado a una agua, puertas y ventanas metálicas. Un (01) escalera, la cual data de aproximadamente 20 años, tiene vigas y columnas de concreto armado y muros de albañilería, el techo del segundo nivel es de calaminón apoyado sobre tubos cuadrados de acero y un (01) Kiosco de columnas y muros de albañilería, el techo es de calamina a un agua apoyada sobre estructura de madera.

Pabellón C

El pabellón C existente es de un (01) Nivel con siete (07) ambientes, los cuales son secretaría, Dirección, Sala de Profesores, Cocina, Taller de Costura, Sub dirección Primaria y Sub Dirección Secundaria, las cuales datan de aproximadamente más de 50 años. Los muros son de material noble. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas.

Pabellón D

El pabellón D existente es de un (01) Nivel con un (01) ambiente, destinado a Taller de Carpintería, el cual data de aproximadamente más de 20 años. Los muros son de material noble. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas, sin vidrios.

Pabellón E

El pabellón E existente es de un (01) Nivel con un (01) ambiente, destinado a Salón de Usos Múltiples, el cual data de aproximadamente más de 50 años. Los muros son de material noble. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de madera a dos aguas. Puertas

de madera y ventanas metálicas, sin vidrios. Presenta grietas en los muros.

Pabellón F

El pabellón F existente es de un (01) Nivel con tres (03) ambientes, destinado a Laboratorio, Servicios Higiénicos de Varones y Servicios Higiénicos de Mujeres, el cual data de aproximadamente más de 20 años. Los muros son de material noble. Los techos son de calamina apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas, sin vidrios.

Pabellón G

El pabellón G existente es una plataforma que data de aproximadamente más de 20 años. La losa es de concreto simple con juntas de dilatación, dados de concreto que sirven de apoyo para postes metálicos circulares sobre los cuales descansa cobertura metálica parabólica.

Pabellón H

El pabellón H existente es de un (01) Nivel con dos (02) ambientes, destinado a aulas pedagógicas, el cual data de aproximadamente más de 20 años. Los muros son de material noble con vigas y columnas de concreto armado. Los techos son de eternit apoyados sobre correas y tijerales de acero corrugado a un agua. Puertas y ventanas metálicas, sin vidrios.

Pabellón I

El pabellón I existente está referido a cisterna y tanque elevado, presenta algunas fisuras.

Pabellón J

El pabellón J existente es de un (01) Nivel con dos (02) ambientes, destinado a Servicios Higiénicos, el cual data de aproximadamente más de 20 años. Los muros son de material noble con vigas y columnas de concreto armado. Los techos son de losa aligerada a un agua. Puertas y ventanas metálicas, sin vidrios.

Ambientes Varios

- Cerco perimétrico de albañilería con columnas de ladrillo en algunos tramos.
- Portones de planchas metálicas.
- Veredas de circulación en algunos casos con rajaduras.
- Cunetas con rejillas metálicas.
- Áreas verdes.

III. TRABAJOS EJECUTADOS

CAMPO

Estos trabajos se realizaron teniendo como objetivo el de determinar el área del proyecto y elaborar los planos topográficos y existentes, de las áreas donde el proyectista esté considerando las estructuras para los sistemas propuestos, y las cotas entre las áreas que actualmente existen, con la finalidad de utilizar la información de la ubicación altimétrica para las estructuras proyectadas.

Para los puntos se tomaron los vértices de las estructuras existentes y en los cambios de nivel, puntos de cambio. El equipo que se utilizó fue un Nivel Automático Geo World At-32gx con trípode.

El sistema de Georeferenciación utilizado para el trabajo es el sistema WGS84.

Debido a la configuración del terreno; estos trabajos se realizaron al interior del mismo, colocándose un (01) Bench Mark con un GPS Garmin Oregon 750 y tres (03) puntos de cambio, ubicado en la esquina de la plataforma con coordenadas:

Tabla 1: Ubicación de BM

CUADRO DE BM'S				
ITEM	ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCION
BM	535,173.378	9,459,617.659	59.000	Plataforma
E1	535,176.279	9,459,595.729	58.950	Ingreso
E2	535,188.733	9,459,609.206	59.165	SUM
E3	535,193.881	9,459,604.427	59.122	Taller de Costura

GABINETE

Luego de realizados los trabajos de campo se realizará el procesamiento de la información mediante software computarizado. Mediante la secuencia siguiente:

- Anotación de los datos en libreta topográfica.
- Teniendo los puntos, se procesaron en programa CIVIL 3D y determinando curvas de nivel con una equidistancia de 0.20m.
- De acuerdo al croquis de levantamiento topográfico se procedió a plasmar en el mismo los ambientes existentes, en las escalas indicadas en los planos mediante programa AUTOCAD.



Imagen 6: Levantamiento Topográfico L.E. 15026

Tabla 2: Cuadro de Vértices de la I.E. 15026

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	93.10	80° 21' 23"	535,147.01	9,459,671.58
P2	P2 - P3	29.72	84° 18' 14"	535,216.07	9,459,609.14
P3	P3 - P4	13.50	183° 12' 09"	535,194.05	9,459,589.18
P4	P4 - P5	7.65	139° 45' 19"	535,183.16	9,459,578.14
P5	P5 - P6	71.90	132° 27' 41"	535,175.54	9,459,577.46
P6	P6 - P7	5.15	147° 08' 06"	535,122.44	9,459,625.93
P7	P7 - P1	48.20	132° 46' 58"	535,121.13	9,459,630.91
ÁREA: 4351.63 m2		Área: 0.43516 ha		Perímetro: 271.22 m	

IV. RECURSOS EMPLEADOS

4.1. PERSONAL PROFESIONAL

- Investigadores
- Topógrafo

4.2. EQUIPOS, VEHÍCULOS, MUEBLES OFICINA, ETC

- 01 Nivel Automático Geo World At-32gx con trípode
- 01 GPS Garmin Oregon 750
- 02 Huincha de 5m
- 01 Huincha de 50m
- 01 Computadora Portátil Lenovo G580 Intel® Core i3/ 12Gb
- 01 Impresora EPSON L396
- 03 lapiceros

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Del levantamiento se determinó las áreas existentes y su ubicación en el área de la I.E. 15026.
- Se elaboraron los planos topográficos y existentes de acuerdo a la información encontrada en campo.
- La antigüedad de los ambientes varía entre los 20 y los 50 años aproximadamente, algunos de estos presentan fallas, grietas.

5.2. RECOMENDACIONES

- El proyectista verificará que las áreas existentes sean las que se describen en el informe topográfico.
- El proyectista verificará que los ambientes sean los correspondientes.
- Se recomienda al proyectista evaluar las estructuras existentes, ya que estas tienen una antigüedad aproximada de entre 20 a 50 años, además de fallas en sus estructuras.

VI. PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 7: Planificación previa a la Recopilación de la Información



Imagen 8: Ubicación de BM en Plataforma Deportiva



Imagen 9: Ubicación de puntos en ambientes existentes - Pabellón J



Imagen 10: Ubicación de puntos en ambientes existentes - Pabellón A



Imagen 11: Ubicación de puntos en ambientes existentes - Pabellón B



Imagen 12: Ubicación de puntos en ambientes existentes - Pabellón C



Imagen 13: Ubicación de puntos en ambientes existentes - Pabellones D, E, F, I



Imagen 14: Ubicación de puntos en exteriores



Imagen 15: Ubicación de puntos en exteriores - Cerco Perimétrico de la I.E.

VII. ANEXOS

DATOS PROCESADOS

Se adjuntan los datos procesados:

Table 3: Datos Procesados

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9459617.659	535173.378	59.000	BM
2	9459630.939	535185.528	59.000	P1
3	9459651.122	535163.468	58.953	P2
4	9459637.842	535151.318	58.928	P3
5	9459631.882	535146.189	58.855	P4
6	9459634.970	535148.962	58.863	P5
7	9459640.649	535142.638	58.993	P6
8	9459655.268	535164.827	58.996	P7
9	9459649.601	535159.703	58.848	P8
10	9459656.314	535152.278	58.840	P9
11	9459606.732	535167.531	59.165	P10
12	9459621.789	535181.735	59.172	P11
13	9459622.776	535182.637	58.904	P12
14	9459626.086	535185.666	58.907	P13
15	9459626.946	535196.154	58.973	P14
16	9459621.668	535190.596	58.973	P15
17	9459614.827	535165.096	58.853	P16
18	9459619.500	535164.044	58.861	P17
19	9459630.130	535152.287	58.853	P18
20	9459609.118	535166.274	58.322	P19
21	9459615.105	535168.432	58.387	P20
22	9459617.734	535165.698	58.383	P21
23	9459631.631	535154.119	58.465	P22
24	9459664.839	535154.188	58.914	P23
25	9459647.036	535143.013	58.838	P24
26	9459622.753	535127.771	58.854	P25
27	9459611.008	535161.625	58.969	P26
28	9459624.254	535146.974	58.974	P27
29	9459616.227	535150.187	58.974	P28
30	9459600.142	535167.978	58.971	P29
31	9459600.140	535167.980	58.849	P30
32	9459595.119	535173.535	58.857	P31
33	9459598.520	535176.682	58.836	P32
34	9459590.295	535172.552	59.154	P33
35	9459592.404	535177.305	59.158	P34
36	9459588.920	535181.158	59.166	P35
37	9459596.100	535187.650	59.123	P36

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
38	9459601.885	535183.446	59.148	P37
39	9459606.833	535187.919	59.164	P38
40	9459613.443	535191.040	59.168	P39
41	9459596.918	535198.887	59.172	P40
42	9459597.957	535203.516	59.153	P41
43	9459603.450	535197.440	59.154	P42
44	9459614.966	535209.404	59.113	P43
45	9459621.993	535201.633	59.111	P44
46	9459613.319	535193.184	59.099	P45
47	9459610.368	535144.890	58.824	P46
48	9459607.780	535142.550	58.800	P47
49	9459583.433	535169.220	59.111	P48
50	9459577.612	535175.597	59.039	P49
51	9459578.287	535183.095	59.097	P50
52	9459581.758	535167.569	59.244	P51
53	9459581.389	535167.529	58.682	P52
54	9459624.745	535120.481	59.144	P53
55	9459631.283	535118.761	59.044	P54
56	9459652.178	535132.059	58.944	P55
57	9459673.072	535145.358	58.844	P56
58	9459575.178	535174.777	58.794	P57
59	9459576.024	535184.164	58.794	P58
60	9459607.509	535217.551	58.744	P59
61	9459609.139	535216.073	59.044	P60
62	9459578.143	535183.163	59.094	P61
63	9459583.317	535169.124	59.244	P63
64	9459606.030	535140.982	59.194	P64
65	9459607.654	535142.465	59.194	P65
66	9459625.932	535122.443	59.144	P66
67	9459630.913	535121.133	59.044	P67
68	9459671.576	535147.013	58.844	P68
69	9459650.996	535133.915	58.944	P69
70	9459595.534	535204.338	58.769	P70
71	9459597.164	535202.861	59.069	P71
72	9459595.729	535176.279	58.950	E1
73	9459609.206	535188.733	59.165	E2
74	9459604.427	535193.881	59.122	E3

LIBRETA TOPOGRÁFICA

Se adjunta la libreta topográfica con los puntos tomados en campo:



Imagen 16: Carátula libreta topográfica

BM \Rightarrow 59

D	A	+	π	-	Pote
		1.233	60.233		
1				1.233	59
2				1.28	58.953
3				1.305	58.928
4				1.378	58.855
5				1.37	58.863
6				1.24	58.993
7				1.267	58.966
8				1.385	58.848
9				1.393	58.84
10				1.068	59.165
11				1.061	59.172
12				1.329	58.904
13				1.326	58.907
14				1.26	58.973
15				1.26	58.973
16				1.38	58.853
17				1.372	58.861
18				1.38	58.853
19				1.911	58.322
20				1.846	58.387
21				1.85	58.383
22				1.768	58.465

Imagen 17: Libreta topográfica - Hoja 01

0	A	+	↑	-	Cota
		1.09	60.09	60.09	
23				1.176	58.914
24				1.252	58.838
25				1.236	58.854
		1.257	60.257		
26				1.288	58.969
27				1.283	58.974
28				1.283	58.974
29				1.286	58.971
30				1.408	58.849
31				1.40	58.857
32				1.421	58.836
Pc1				1.307	58.95
Pc1		1.498	60.448		
33				1.294	59.154
34				1.29	59.158
35				1.282	59.166
36				1.325	59.123
37				1.30	59.148
38				1.284	59.164
39				1.28	59.168

Imagen 18: Libreta Topográfica - Hoja 02

P ₂				1.283	59.165
P ₂	1.292	60.457			
40				1.285	59.172
41				1.304	59.153
42				1.303	59.154
43				1.344	59.113
44				1.346	59.111
45				1.358	59.099
P₂	1.509	60.459			58.95
P ₃				1.337	59.122
P ₃	1.27	60.392			
46				1.568	58.824
47				1.592	58.80
48				1.281	59.111
49				1.353	59.039
50				1.295	59.097
51				1.71	58.682
52				1.148	59.244

Imagen 19: Libreta Topográfica - Hoja 03

ANEXO 5: Proyección de la Demanda

I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del Proyecto

"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020".

1.2. Ubicación Geográfica

El proyecto de investigación titulado DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020; se ubica en:

- Departamento : Piura
- Provincia : Sullana
- Distrito : Bellavista
- Coordenadas UTM : 17 S
- Coordenada Norte : 9459650
- Coordenada Este : 535200
- Altura : 59.00 m.s.n.m.



Imagen 1: Mapa del Perú y Departamentos

[Handwritten Signature]
Wendy Ray Rivas Parra
KOBALADOR



Imagen 2: Mapa del Departamento de Piura y Provincias



Imagen 3: Mapa Provincia de Sullana



Imagen 4: Mapa de Ubicación Distrito de Bellavista

[Handwritten Signature]
Wladimir Ray Rivas Pineda
 GOBIERNADOR



Imagen 5: Ubicación I.E. 15026 Flora Córdova de Talledo

1.3. Linderos y Medidas Perimétricas

De acuerdo al levantamiento topográfico, el terreno donde se ubica la I.E. 15026, tiene los siguientes linderos:

- Por el frente : Calle Huamachuco, con una longitud de 77.05m.
- Por la izquierda : Calle Ugarte, con una longitud de 48.20m.
- Por la derecha : Canal Vía, con una longitud de 52.87m.
- Por el fondo : Calle Morropón, con una longitud de 93.10m.
- Área : 4,351.63 m².
- Perímetro : 271.22 m.

Nota: se debe señalar que el área que se encuentra en los registros es mayor al área encontrada en el levantamiento topográfico.

1.4. Capacidad

La capacidad de la Institución Educativa 15026 Flora Córdova de Talledo es de 625 alumnos beneficiarios distribuidos en Nivel Primario (337 alumnos) y Nivel Secundario (288 alumnos).

II. DETERMINACION DEL HORIZONTE DE EVALUACION

El horizonte de evaluación para el proyecto de investigación "DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CÓRDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020", es de 10 años.

[Handwritten signature]
Eduardo HERNÁNDEZ RIVERA
INGENIERO

III. DETERMINACION DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA

Para determinar la población referencial se tomó tasa intercensal distrito de 0.0089 equivalente a 0.89%.

POBLACION DISTRITAL			
DISTRITO	1,993	2,007	%
BELLAVISTA	31,877	36,072	0.89%

IV. DETERMINACION DE LA POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA SIN PROYECTO

Es la población potencial que demandará del servicio educativo. Para la proyección de la demanda se realiza asumiendo que las tasas de matriculados se mantendrán en el horizonte de evaluación, requiriéndose un análisis previo sobre la proyección de la matrícula en base a la demanda potencial. Se han escogido 5 años como periodo de evaluación (2016 – 2020) en la que se detalla los alumnos matriculados por año. La información se ha obtenido del aplicativo ESCALE del MINEDU.

Tabla 1: Matriculados Nivel Primaria

HISTORICO DE MATRICULADOS					
Grado/Año	2016	2017	2018	2019	2020
1º Grado	41	33	33	31	49
2º Grado	49	48	62	55	56
3º Grado	49	50	46	57	58
4º Grado	53	54	54	59	60
5º Grado	62	48	60	52	62
6º Grado	49	58	48	56	52
TOTAL	1544				

Tabla 2: Tasa de Crecimiento Nivel Primaria

TASA DE CRECIMIENTO POR GRADOS						
Grado/Año	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	PROMEDIO	CORREGIDO
1º Grado	-19.51%	0.00%	-6.06%	58.06%	8.12%	0.89%
2º Grado	-2.04%	29.17%	-11.29%	1.82%	4.41%	0.89%
3º Grado	2.04%	-8.00%	23.91%	1.75%	4.93%	0.89%
4º Grado	1.89%	0.00%	9.26%	1.69%	3.21%	0.89%
5º Grado	-22.58%	25.00%	-13.33%	19.23%	2.08%	0.89%
6º Grado	18.37%	-17.24%	16.67%	-7.14%	2.66%	0.89%


Dr. Mardón Ray Rivero Pantoja
 COORDINADOR

Tabla 3: Matriculados Nivel Secundaria

HISTORICO DE MATRICULADOS					
Grado/Año	2016	2017	2018	2019	2020
1º Grado	64	54	67	57	74
2º Grado	40	53	53	65	68
3º Grado	40	31	42	51	49
4º Grado	29	45	23	44	55
5º Grado	29	21	32	21	42
TOTAL	1149				

Tabla 4: Tasa de Crecimiento Nivel Secundaria

TASA DE CRECIMIENTO POR GRADOS						
Grado/Año	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	PROMEDIO	CORREGIDO
1º Grado	-15.63%	24.07%	-14.93%	29.82%	5.84%	0.89%
2º Grado	32.50%	0.00%	22.64%	4.62%	14.94%	0.89%
3º Grado	-22.50%	35.48%	21.43%	-3.92%	7.62%	0.89%
4º Grado	55.17%	-48.89%	91.30%	25.00%	30.65%	0.89%
5º Grado	-27.59%	52.38%	-34.38%	100.00%	22.60%	0.89%

La tasa promedio para cada grado es de 5 años, en los resultados se verificó que esta población no superase a la población demandante potencial.

Tabla 5: Demanda Efectiva con Proyecto - Nivel Primaria

PROYECCION DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO										
Grado/Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1º Grado	37	38	38	38	39	39	39	40	40	41
2º Grado	80	61	62	62	63	63	64	64	65	65
3º Grado	55	79	60	61	61	62	62	63	64	64
4º Grado	66	62	89	68	69	69	70	71	71	72
5º Grado	60	66	63	90	69	69	70	70	71	72
6º Grado	60	58	64	61	87	66	67	68	68	69
Total	359	365	378	380	387	369	372	376	379	382

Tabla 6: Demanda Efectiva con Proyecto - Nivel Secundaria

PROYECCION DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO										
Grado/Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1º Grado	63	64	64	65	65	66	67	67	68	68
2º Grado	73	63	63	64	64	65	66	66	67	67
3º Grado	56	60	52	52	52	53	53	54	54	55
4º Grado	49	56	60	51	52	52	53	53	54	54
5º Grado	45	40	46	50	42	43	43	44	44	44
Total	287	283	285	282	277	279	282	284	287	289

[Handwritten Signature]
 Ecran. Mardón Ray Rivero Peña
 FORMULADOR

Tabla 7: Número de Secciones con Proyecto – Nivel Primaria

PROYECCION NUMERO SECCIONES CON PROYECTO										
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Promedio
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	11	12	12	11	11	11	11	11	11	13

Tabla 8: Número de Secciones con Proyecto - Nivel Secundaria

PROYECCION NUMERO SECCIONES CON PROYECTO										
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Promedio
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	9	8	7	7	8	9	9	9	9	9

V. CONCLUSIONES

- Se ha utilizado la información de los censos del año 2007 Y 1993.
- Para evitar el sobredimensionamiento del proyecto en cuanto a ambientes, se ha utilizado la tasa distrital.
- Para las tasas negativas se utilizó una tasa constante (0).
- Para las tasas superiores a la distrital se usó la tasa distrital.
- Para las tasas menores a las distritales se tomó la misma tasa calculada.

[Firma]
 Edwin Ray Rivera Pareda
 COORDINADOR

ESCALE (ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD EDUCATIVA) NIVEL PRIMARIA

Matrícula por grado y sexo, 2020

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado		6° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Primaria	200	137	20	18	34	25	43	18	31	32	36	20	36	24

Matrícula por periodo según grado, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	686	638	589	540	473	404	363	327	321	290	272	292	303	291	303	310	337
1° Grado	86	89	60	49	56	54	46	57	38	39	31	35	41	33	33	31	49
2° Grado	99	96	104	71	64	59	62	65	64	51	50	39	49	48	62	55	56
3° Grado	133	121	87	109	60	47	46	47	69	46	50	55	49	50	46	57	58
4° Grado	119	124	111	91	113	69	57	48	41	63	46	53	53	54	54	59	60
5° Grado	118	107	122	112	89	92	62	55	56	38	63	48	62	48	60	52	62
6° Grado	131	101	105	108	91	83	90	55	53	53	32	62	49	58	48	56	52

Docentes, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	28	28	29	26	18	24	21	19	18	17	19	14	17	18	16	16	18

Secciones por periodo según grado, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	24	22	20	20	18	15	7	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12
1° Grado	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2° Grado	4	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3° Grado	4	4	3	4	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2
4° Grado	4	4	4	3	4	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
5° Grado	4	4	4	4	4	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
6° Grado	5	4	4	4	4	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2

Cantidad promedio de Alumnos por Sección, 2020

	ALUMNOS/SECCIÓN
Total	28.08

Fuente: http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=02610656anexo=0


 Esc. N° 10001 - Versión Roy Rivera / 2020
 PUNTA BLANCA

ESCALE (ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD EDUCATIVA) NIVEL SECUNDARIA

Matrícula por grado y sexo, 2020

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	175	113	39	20	41	26	38	15	30	28	27	24

Matrícula por periodo según grado, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	474	445	405	390	348	312	286	289	0	243	208	179	202	204	217	238	288
1° Grado	120	112	93	75	87	71	63	71	--	43	52	40	64	54	67	57	74
2° Grado	107	95	85	87	61	80	64	63	--	53	36	44	40	53	53	65	68
3° Grado	83	99	74	82	73	46	68	55	--	59	42	28	40	31	42	51	49
4° Grado	82	67	86	66	67	59	40	63	--	39	44	30	29	45	23	44	55
5° Grado	82	72	67	80	60	56	51	37	--	49	34	37	29	21	32	21	42

Docentes, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	20	24	26	22	17	23	22	22	--	18	18	17	16	17	16	16	19

Secciones por periodo según grado, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	14	15	13	14	12	11	5	10	0	10	10	9	9	9	9	9	10
1° Grado	3	3	3	3	3	2	1	3	--	2	2	2	2	2	2	2	2
2° Grado	3	3	3	3	2	3	1	2	--	2	2	2	2	2	2	2	2
3° Grado	3	3	2	3	3	2	1	2	--	2	2	1	2	2	2	2	2
4° Grado	3	3	3	2	2	2	1	2	--	2	2	2	1	2	1	2	2
5° Grado	2	3	2	3	2	2	1	1	--	2	2	2	2	1	2	1	2

Cantidad promedio de Alumnos por Sección, 2020

	ALUMNOS/SECCIÓN
Total	28.80

Fuente: http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0799023&anexo=0

[Handwritten signature]
 M. Martín Ray Rivera Paredes
 DIRECTORA ADJUNTA



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
RIVAS PANTA, VARDON RAY DNI 44183212	BACHILLER EN ECONOMIA Fecha de Diploma:15/07/2013	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
RIVAS PANTA, VARDON RAY DNI 44183212	ECONOMISTA Fecha de Diploms:23/04/19	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ANEXO 6: Diseño de Elementos de Concreto Armado

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 15026 FLORA CORDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020

ENTIDAD TALLER DE ELABORACION DE TESIS - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

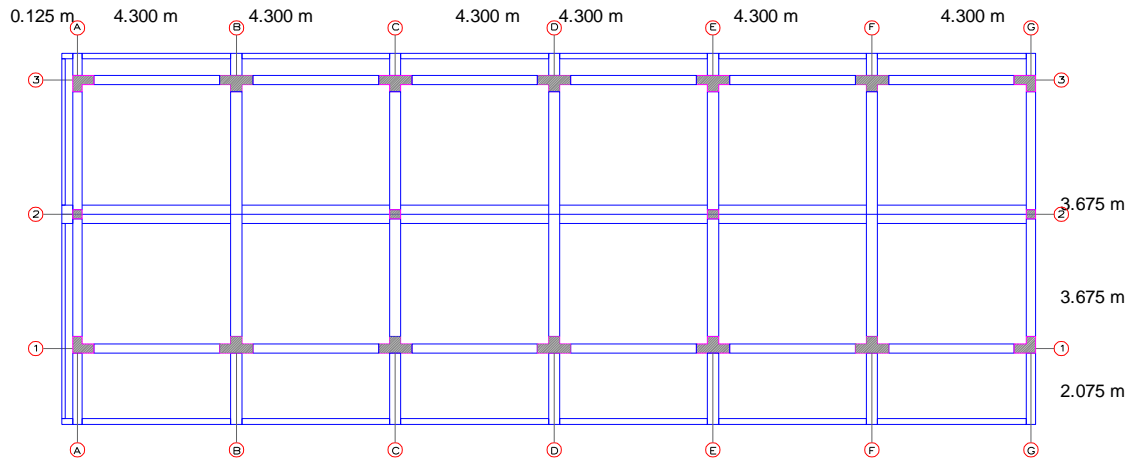
UBICACIÓN BELLAVISTA - SULLANA

DISEÑO ESTÁTICO Y DINÁMICO

1.- DATOS Y CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO

Columnas: 0.30 m x 0.30m

PRIMER NIVEL



eje y



eje x

Nota:

Para poder trazar ejes Partiremos de la idealización de columnas con 900 cm²

2. PREDIMENSIONAMIENTO

2.1 Predimensionamiento de Losa Aligerada

TEORIA: Se techará paralelo al lado menor

En el proyecto: Paralelo al eje x

DATOS A INGRESAR	
Luz maxima	4.300 m

Elementos	Espeor o peralte mínimo: h	Peso de losa kg/m ²	Simb.
Losa Aligerada	L/25 0.172	0.200	300.000
Losa Maciza	LA - 5cm 0.122	0.150	360.000

2.2 Predimensionamiento de Vigas

Primer Nivel

DATOS A INGRESAR	
Carga Viva Aula	250 kg/m ²
Carga Viva Pasadiz	400 kg/m ²

Descripcion	Longitud (m)	L/10	L/12	h	h/2	h/3	b
V101	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V102	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V103	3.675	0.37	0.31	0.35	0.18	0.12	0.25
V104	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30
V105	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30

Segundo Nivel

DATOS A INGRESAR	
Carga Viva Aula	100 kg/m ²

Descripcion	Longitud (m)	L/10	L/12	h	h/2	h/3	b
V201	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V202	4.300	0.43	0.36	0.40	0.20	0.13	0.25
V203	3.675	0.37	0.31	0.35	0.18	0.12	0.25
V204	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30
V205	7.350	0.74	0.61	0.70	0.35	0.23	0.30

2.3 Predimensionamiento de Columnas

DATOS A INGRESAR		
NIVELES	2	
f'c =	kg/cm ²	t/m ²
	210	2100

C-1	INTERIOR	P = 1.10 *Pg n = 0.30
C-2	LATERAL	P = 1.25 *Pg n = 0.25
C-4	ESQUINA	P = 1.50 *Pg n = 0.20

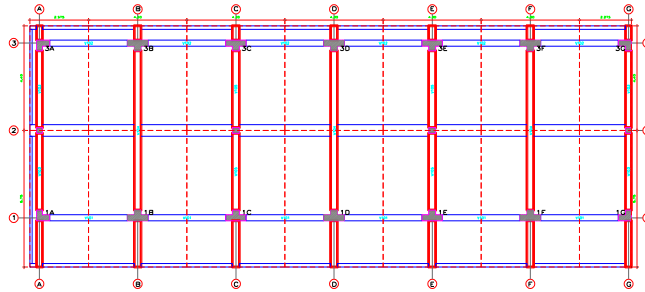
METRADO DE CARGAS			
CARGAS	PESO		
CARGA MUERTA	kg/m ²	ton/m ²	
Losa Aligerada	300.00	0.30	
Tabiqueria	120.00	0.12	
Acabados	100.00	0.10	
Vigas	60.00	0.06	
Columnas	100.00	0.10	
TOTAL	680.00	0.68	
CARGA VIVA			
Carga Viva Aula	400.00	0.40	
TOTAL	400.00	0.40	
CARGA ULTIMA			
1.4*C.M + 1.7*C.V	1,632.00	1.63	

UBI. EJE	ÁREA (m ²)	CLASIFICACION	
3A	11.33	C-4	ESQUINA
3B	18.92	C-1	INTERIOR
3C	18.92	C-1	INTERIOR
3D	18.92	C-1	INTERIOR
3E	18.92	C-1	INTERIOR
3F	18.92	C-1	INTERIOR
3G	10.01	C-4	ESQUINA
1A	14.81	C-4	ESQUINA
1B	24.73	C-1	INTERIOR
1C	24.73	C-1	INTERIOR
1D	24.73	C-1	INTERIOR
1E	24.73	C-1	INTERIOR
1F	24.73	C-1	INTERIOR
1G	9.78	C-4	ESQUINA

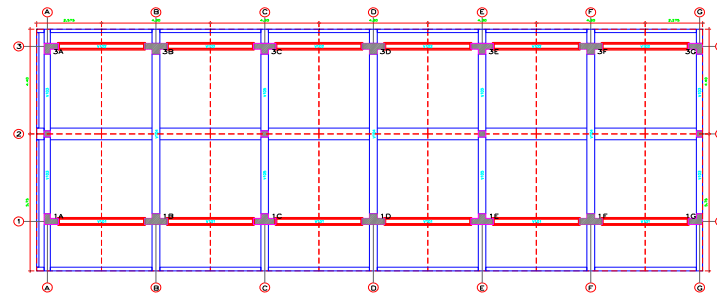
TIPO DE COLUMNA	ÁREA TRIBUTARIA	n	PU (ton)	ÁREA (cm ²)	COLUMNA CUADRADA			USAR	ÁREA (m ²)	UBI. EJE		
					B = D	B	D					
C-4	ESQUINA	11.33 m ²	1.50	0.20	36.94	1,319.14	36.32	35	35	35cm x 35cm	0.123	3A
C-1	INTERIOR	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm	0.123	3B
C-1	INTERIOR	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm	0.123	3C
C-1	INTERIOR	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm	0.123	3D
C-1	INTERIOR	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm	0.123	3E
C-1	INTERIOR	18.92 m ²	1.10	0.30	61.68	1,076.94	32.82	35	35	35cm x 35cm	0.123	3F
C-4	ESQUINA	10.01 m ²	1.50	0.20	32.63	1,165.45	34.14	35	35	35cm x 35cm	0.123	3G
C-4	ESQUINA	14.81 m ²	1.50	0.20	48.27	1,723.87	41.52	40	40	40cm x 40cm	0.160	1A
C-1	INTERIOR	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm	0.160	1B
C-1	INTERIOR	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm	0.160	1C
C-1	INTERIOR	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm	0.160	1D
C-1	INTERIOR	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm	0.160	1E
C-1	INTERIOR	24.73 m ²	1.10	0.30	80.60	1,407.36	37.51	40	40	40cm x 40cm	0.160	1F
C-4	ESQUINA	9.78 m ²	1.50	0.20	31.89	1,138.96	33.75	35	35	35cm x 35cm	0.123	1G

TABLA DE INERCIAS LLENAR VIGAS CON DATOS OBTENIDOS Y COLUMNAS VERIFICAR

EJE	Eje Y-Y										Comprobacion	Comprobacion	Área
	Columna		Viga arriba		Viga abajo		Inercia Columna	Inercia Inercia Viga	Comprobacion	Comprobacion			
	B	H	B	H	B	H							
3A	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750		
3B	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
3C	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
3D	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
3E	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
3F	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
3G	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750		
1A	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750		
1B	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
1C	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
1D	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
1E	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
1F	0.35	0.85	0.30	0.70	0.30	0.70	1,791,197.92	1,715,000.00	Ok	Ok	0.2975		
1G	0.35	0.50	0.25	0.35	0.25	0.35	364,583.33	178,645.83	Ok	Ok	0.1750		



EJE	Eje X-X								Comprobacion
	Columna		Viga izquierda		Viga derecha		Inercia Columna	Inercia Inercia Viga	
	B	H	B	H	B	H			
3A	0.35	0.50			0.25	0.40	178,645.83	133,333.33	Ok
3B	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3C	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3D	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3E	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3F	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
3G	0.35	0.50	0.25	0.40			178,645.83	133,333.33	Ok
1A	0.35	0.50			0.25	0.40	178,645.83	133,333.33	Ok
1B	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1C	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1D	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1E	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1F	0.35	0.85	0.25	0.40	0.25	0.40	303,697.92	266,666.67	Ok
1G	0.35	0.50	0.25	0.40			178,645.83	133,333.33	Ok



3. ANÁLISIS SÍSMICO

MODULO PABELLON AULAS

3.1 MODELAMIENTO SISMICO

3.1.1 DATOS Y CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

ESPECIFICACIONES:

Ubicación: Bellavista

Uso: Institución Educativa

Resistencia a la Compresión:

Columnas	210 kg/cm ²
Vigas	210 kg/cm ²
Zapatas	280 kg/cm ²

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

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

Suelo: Areno Limoso SM

Capacidad Portante: 1.12 kg/cm²

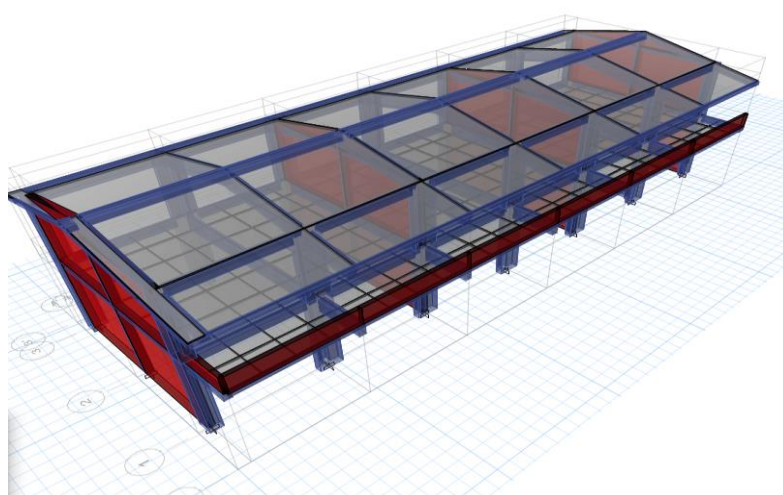


Figura 3.1.1: Vista general del modelo estructural del módulo analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes.

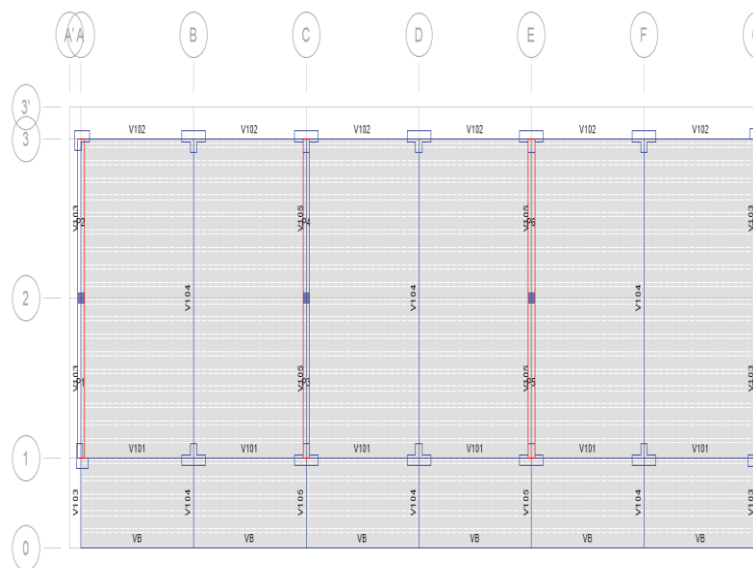


Figura 3.1.2: Distribución en planta de elementos estructurales en entepiso

MODULO PABELLON AULAS

3.1 MODELAMIENTO SISMICO

3.1.1 DATOS Y CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

ESPECIFICACIONES:

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

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

Ubicación: Bellavista

Suelo: Areno Limoso SM

Uso: Institución Educativa

Capacidad Portante: 1.12 kg/cm^2

Resistencia a la Compresión:

Columnas 210 kg/cm^2

Vigas 210 kg/cm^2

Zapatas 280 kg/cm^2

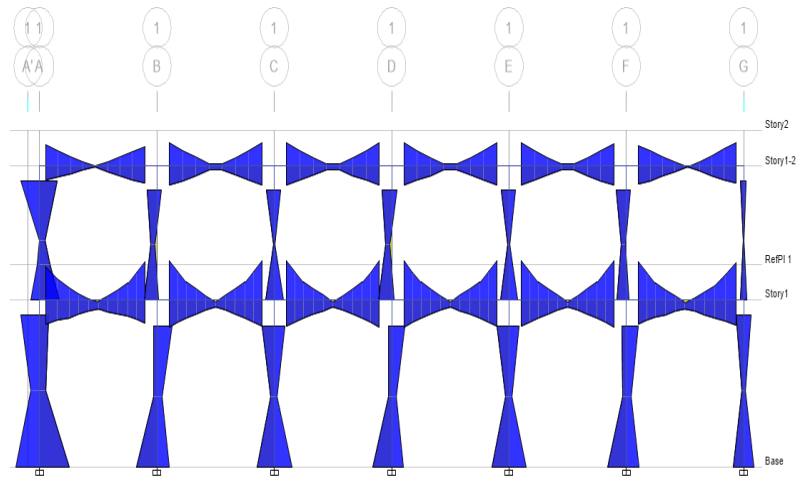


Figura 3.1.3: Vista longitudinal en elevación de fuerzas internas del módulo analizado.

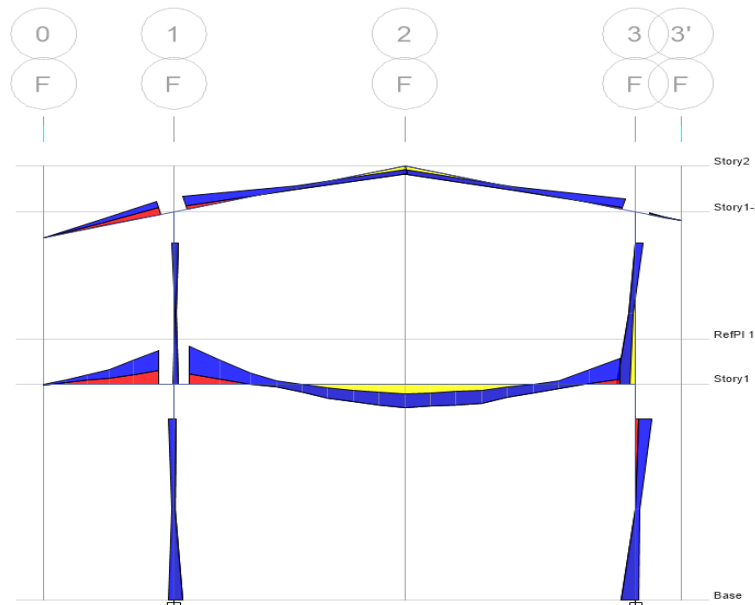


Figura 3.1.4: Vista transversal en elevación de fuerzas internas del módulo analizado.

4 FUERZA CORTANTE EN LA BASE

4.1 FUERZA CORTANTE ESTÁTICA Y DINÁMICA

01 Zonificación, Según E.030-2016 (2.1)

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla siguiente. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

DEPARTAMENTO *D20_PIURA*
PROVINCIA *D20_SULLANA*
DISTRITO *20 BELLA VISTA*
ZONA SISMICA 4

El Z escogido según la zona Será:

Zona:

4

Z =	0.45
------------	------

02 Parámetros de Sitio, Según E.030-2016 (2.4)

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el período fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte. Los tipos de perfiles de suelos son cuatro:

Descripción del Suelo:	S2
S =	1.05
Tp(S) =	0.60
TL(S) =	2.00

03 Categoría del Edificio, Según E.030-2016 (3.1)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 05. El coeficiente de uso e importancia (U), definido en la Tabla N°05 se usará según la clasificación que se haga.

Factor U a utilizar:

Categoría :	A2
U =	1.5

04 Sistema Estructural y Restricciones de Irregularidad, Según E.030-2016 (3.3 y 3.7)

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección tal como se indica en la Tabla siguiente. Según la clasificación que se haga de una edificación se usará un coeficiente de reducción de fuerza sísmica (R). Para el diseño por resistencia última las fuerzas sísmicas internas deben combinarse con factores de carga unitarios. En caso contrario podrá usarse como (R) los valores establecidos en Tabla mostrada previa multiplicación por el factor de carga de sismo correspondiente.

Sistema Estructural:

Estructuras de Acero tipo SCBF, OCBF y EBF - Estructuras de Concreto Armado: Pórticos, Dual, Muros Estructurales y Muros de Ductilidad Limitada - Estructuras de Albañilería Armada o Confinada

Restricciones de Irregularidad:

No se permiten irregularidades

05 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2016 (3.4)

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X	
Material :	CONCRETO
Sist. E. :	Pórticos
R_{0X} =	8

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y	
Material :	ALBAÑILERIA
Sist. E. :	Albañilerías Armada o Confinada
R_{0Y} =	3

06 Factores de Irregularidad, Según E.030-2016 (3.6)

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X	
Irregularidad en Altura, la :	
<i>Estructura Regular</i>	
lax =	1.00
Irregularidad en Planta, lp :	
<i>Estructura Regular</i>	
lpx =	1.00

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y	
Irregularidad en Altura, la :	
<i>Estructura Regular</i>	
lay =	1.00
Irregularidad en Planta, lp :	
<i>Estructura Regular</i>	
lpy =	1.00

07 Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2016 (3.8)

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X	
RX = R0X x lax x lpx =	8

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y	
RY = R0Y x lay x lpy =	3

08 Periodo Fundamental de Vibración, Según E.030-2016 (4.5.4)

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X	
Elementos resistentes en la dirección considerada:	
<i>Pórticos de concreto armado sin muros de corte</i>	
C_{TX} =	35
Altura total de la edificación:	
hnx =	7.82 m
Periodo fundamental de vibración:	
T_X =	0.223 s

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y	
Elementos resistentes en la dirección considerada:	
<i>Edificios de albañilería y edificios de concreto armado duales</i>	
C_{TY} =	60
Altura total de la edificación:	
hny =	7.82 m
Periodo fundamental de vibración:	
T_Y =	0.130 s

09 Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura, Según E.030-2016 (4.5.3)

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

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

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.
 b) Para T mayor que 0,5 segundos: k = (0,75 + 0,5 T) ≤ 2,0

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X	
Exponente k relacionado con el período fundamental T:	
k_X =	1

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y	
Exponente k relacionado con el período fundamental T:	
k_Y =	1

Copiar los valores de "Kx", "Ky", y pegarlos en la generación de los patrones de la carga sísmica estática para ambas direcciones de análisis "X" e "Y", en los programas de cálculo estructural como el Etabs y Sap2000. El valor de "K" será ingresado en la casilla "Building Height Exp. K" de la ventana "Seismic Load Pattern - User Defined", ambos ubicados dentro de la ventana "Define Load Patterns"

10 Análisis Estático o de Fuerzas Equivalentes, Según E.030-2016 (4.5)

Fuerza Cortante en la Base, Según E.030-2016 (4.5.2)

Factor de Amplificación Sísmica

Se define el factor de amplificación sísmica (C) por:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X

Fuerza Cortante en la Base:

$$V_x = \frac{Z * U * C * S}{R_x} * P$$

Factor de Amplificación Sísmica C:

$T_P =$	0.600 s
$T_L =$	2.000 s
$T_x =$	0.223 s
$C_x =$	2.50

El valor de C/Rx no deberá considerarse menor que:

$$C_x/R_x = 0.313 \geq 0.125$$

Coefficiente de Cortante Basal:

$Z =$	0.45
$U =$	1.50
$S =$	1.05
$C_x/R_x =$	0.31
$C_{bx} =$	0.221

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y

Fuerza Cortante en la Base:

$$V_y = \frac{Z * U * C * S}{R_y} * P$$

Factor de Amplificación Sísmica C:

$T_P =$	0.600 s
$T_L =$	2.000 s
$T_y =$	0.130 s
$C_y =$	2.50

El valor de C/Ry no deberá considerarse menor que:

$$C_y/R_y = 0.833 \geq 0.125$$

Coefficiente de Cortante Basal:

$Z =$	0.45
$U =$	1.50
$S =$	1.05
$C_y/R_y =$	0.83
$C_{by} =$	0.591

Copiar los valores de "Cbx", "Cby", y pegarlos en la generación de los patrones de la carga sísmica estática para ambas direcciones de análisis "X" e "Y", en los programas de cálculo estructural como el Etabs y Sap2000. El valor "Cb" será ingresado en la casilla "Base Shear Coefficient, C" de la ventana "Seismic Load Pattern - User Defined", ambos ubicados dentro de la ventana "Define Load Patterns"

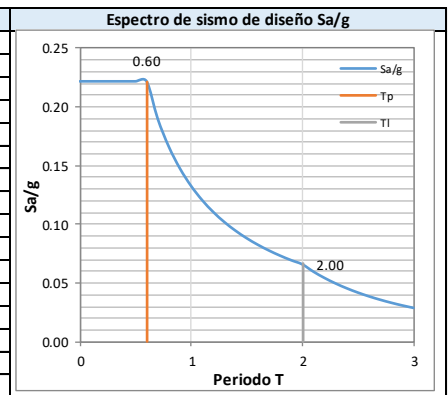
11 Análisis Dinámico Modal Espectral, Según E.030-2016 (4.6)
Cálculo y Gráfico del Espectro de Sismo de Diseño(Sa/g)

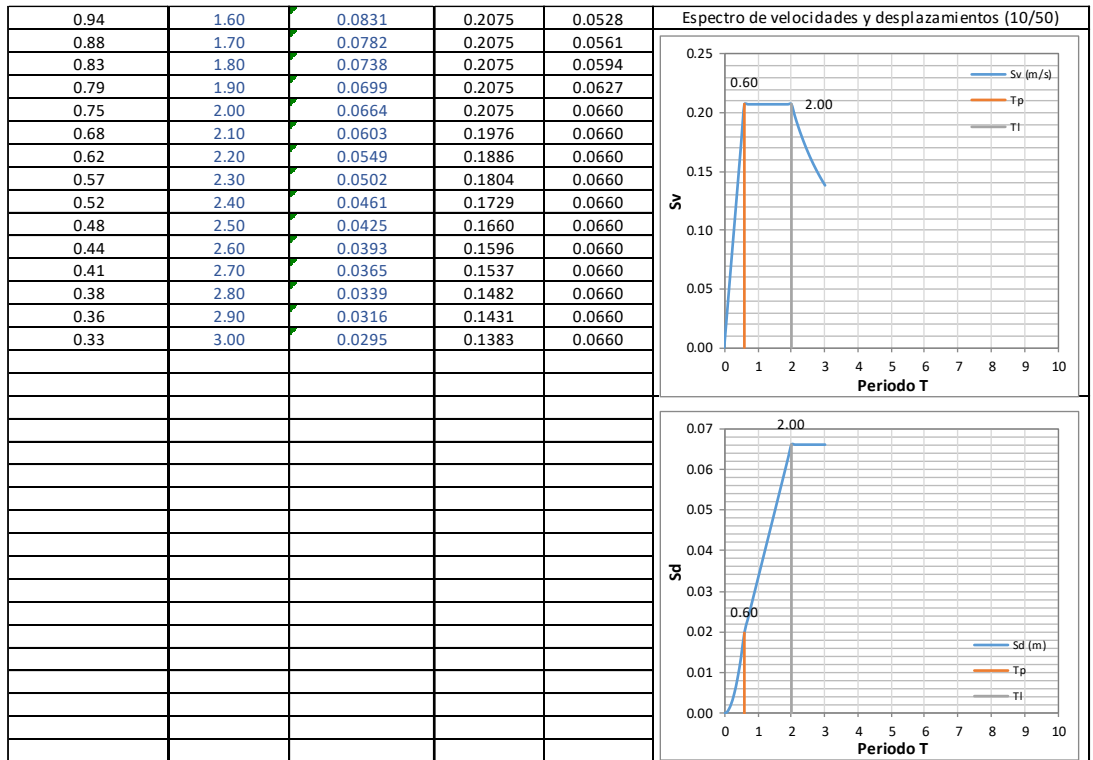
SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION X

$Z =$	0.45
$U =$	1.50
$S =$	1.05
$T_P =$	0.60
$T_L =$	2.00
$R_x =$	8.00

$$S_a = \frac{Z * U * C * S}{R_x} * g$$

C	T (s)	Sa/g	Sv (m/s)	Sd (m)
2.50	0.00	0.2215	0.0000	0.0000
2.50	0.10	0.2215	0.0346	0.0006
2.50	0.20	0.2215	0.0692	0.0022
2.50	0.30	0.2215	0.1037	0.0050
2.50	0.40	0.2215	0.1383	0.0088
2.50	0.50	0.2215	0.1729	0.0138
2.50	0.60	0.2215	0.2075	0.0198
2.14	0.70	0.1898	0.2075	0.0231
1.88	0.80	0.1661	0.2075	0.0264
1.67	0.90	0.1477	0.2075	0.0297
1.50	1.00	0.1329	0.2075	0.0330
1.36	1.10	0.1208	0.2075	0.0363
1.25	1.20	0.1107	0.2075	0.0396
1.15	1.30	0.1022	0.2075	0.0429
1.07	1.40	0.0949	0.2075	0.0462
1.00	1.50	0.0886	0.2075	0.0495



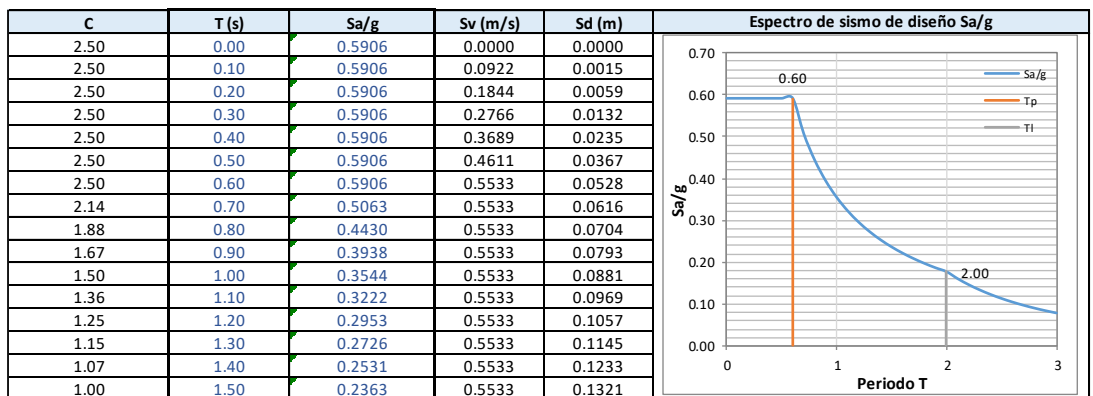


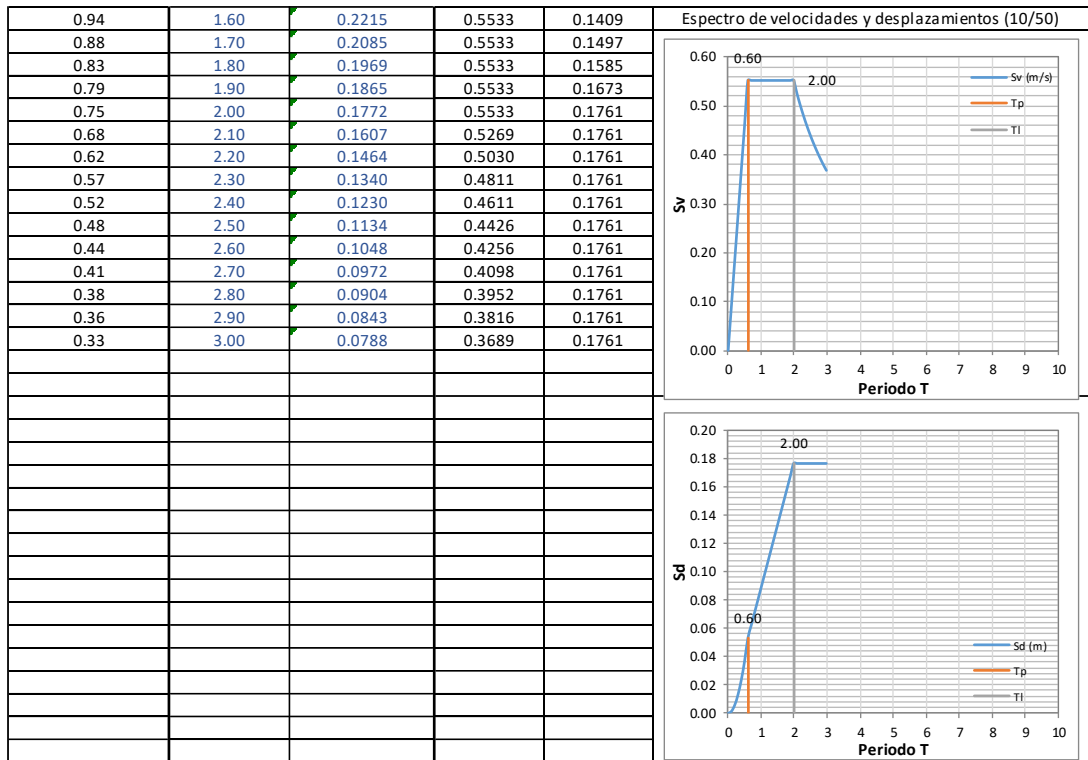
Copiar todos los valores de T(s) y Sa/g y pegar como valores sin fórmulas en un libro nuevo y guardarlo como texto delimitado por tabulaciones, así podrá importar el espectro de diseño en programas de cálculo como el Etabs y Sap2000. Ya que los valores de las aceleraciones no incluyen el valor de la aceleración de la gravedad, el factor de escala en el programa deberá ser igual a 9.81.

SISTEMA ESTRUCTURAL - DIRECCION Y

Z	= 0.45
U	= 1.50
S	= 1.05
T _E	= 0.60
T _L	= 2.00
R _y	= 3.00

$$S_a = \frac{Z * U * C * S}{R_x} * g$$





Copiar todos los valores de T(s) y Sa/g y pegar como valores sin fórmulas en un libro nuevo y guardarlo como texto delimitado por tabulaciones, así podrá importar el espectro de diseño en programas de cálculo como el Etabs y Sap2000. Ya que los valores de las aceleraciones no incluyen el valor de la aceleración de la gravedad, el factor de escala en el programa deberá ser igual a 9.81.

5. FUERZA CORTANTE MINIMA, Según E.030-2016 (4.6.4)

CORTANTE ESTÁTICO

Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
SX1	No	No	Yes	No	No	No	No	0.05	Story2	Base	0.221	1	453.32227	100.1842
SY1	No	No	No	No	No	Yes	No	0.05	Story2	Base	0.591	1	453.32227	267.9135

CORTANTE DINÁMICO

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story1	SX	LinRespSpec	Max		Bottom	0	91.9713	0.3846	506.0936	2.3127	579.9617
Story1	SY	LinRespSpec	Max		Bottom	0	1.0255	250.5183	3424.8013	1561.1822	0.5494

Estructura	Regular
------------	---------

	VX	VY
Vestático	100.18	267.91
Vdinámico	91.97	250.52
0.80Vestático	80.15	214.33
Factor Amp	8.55	8.39

Amplificación	0.8714	0.8555
Conclusión	No Amplificar Espectro	No Amplificar Espectro

VD > 0.8VE

6. MODOS DE VIBRACION, Según E.030-2016 (4.6.1)

Los modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas. En cada dirección se considerarán aquellos modos de sobrepasa el 90% de la masa participativa vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90 % de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.306	0.9117	0	0	0.9117	0	0	0	0.3159	1.00E-04	0	0.3159	1.00E-04
Modal	2	0.1	8.54E-06	0.9314	0	0.9117	0.9314	0	0.275	0.0001	0.0034	0.275	0.316	3.40E-03
Modal	3	0.092	0.0079	0.0033	0	0.9196	0.9347	0	0.0006	0.0631	0.8742	0.2756	0.3791	0.8776

7. DESPLAZAMIENTOS LATERALES RELATIVOS PERMISIBLES, Según E.030-2016 (5.2)

5.1 Determinación de Desplazamientos Laterales

Para estructuras regulares los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0,75 *R* los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para el caso de estructuras irregulares deberá emplearse el valor de 0,85 *R*.

Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de *C/R* indicados en el numeral 4.5.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 4.6.4.

5.2 Desplazamientos Laterales Relativos Permisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el numeral 5.1, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado de ductilidad limitada	0,005

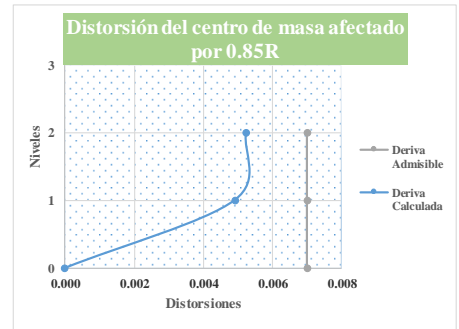
Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial serán establecidos por el diseñador, pero en ningún caso excederán el doble de los valores de esta Tabla.

REGULAR

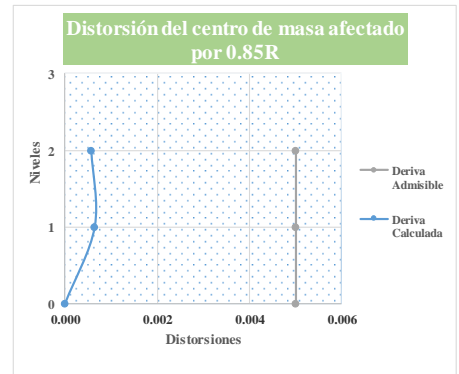
$R_x = 8$
 $R_y = 3$

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Drift Inelástico	Drift Admisible
Story1-2	SY Max	Y	0.000249	0.000560	0.005
Story1	SY Max	Y	0.000282	0.000635	0.005
BASE	SY Max	Y	0.000000	0.000000	0.005
Story1-2	SX Max	X	0.000874	0.005244	0.007
Story1	SX Max	X	0.000819	0.004914	0.007
BASE	SX Max	X	0.000000	0.000000	0.007

DISTORSION X



DISTORSION Y



MÓDULO A1

METRADO DE CARGAS

CARGA MUERTA		PESO	TOTAL
Losa Aligerada h =	0.20 m	300 Kg/m ²	300 Kg/m ²
Tabiquería		0 Kg/m ²	0 Kg/m ²
Acabados		100 Kg/m ²	100 Kg/m ²
		TOTAL	400 Kg/m²

CARGA VIVA			
Sobrecarga		250 Kg/m ²	250 Kg/m ²
		TOTAL	250 Kg/m²

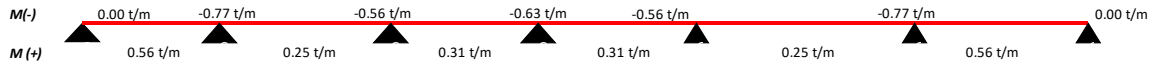
CARGA ÚLTIMA		FACTOR	TOTAL
Carga Última Muerta		1.4	560 Kg/m ²
Carga Última Viva		1.7	425 Kg/m ²
		TOTAL	985 Kg/m²

CARGA ÚLTIMA POR VIGUETA		L (VIG.)	TOTAL
Carga Última Muerta	560 Kg/m ²	0.40 m	224 Kg/m
Carga Última Viva	425 Kg/m ²	0.40 m	170 Kg/m
		TOTAL	394 Kg/m

MOMENTO ÚLTIMO		L (VIG.)	TOTAL
$M_u = (w * L * L) / 8$		4.000 m	788 Kg/m
		TOTAL	788 Kg/m

DATOS PARA INGRESAR AL SAP2000

CARGAS		ANCHO TRIB	INGRESAR SAP2000	
CARGA MUERTA	400 Kg/m ²	0.40 m	160 Kg/m	0.16 t/m
CARGA VIVA	250 Kg/m ²	0.40 m	100 Kg/m	0.10 t/m



DISEÑO TÍPICO DE VIGUETA

$M(-)$ -0.77 t/m → -770 Kg/m
 $M(+)$ 0.56 t/m → 560 Kg/m

DATOS PARA EL DISEÑO DE ACERO

Altura de la Losa Aligerada $h = 20$ cm
 Ancho de ala Viga T $b = 40$ cm
 Ancho de alma Viga T $bw = 10$ cm
 Espesor de ala de Viga $hf = 5$ cm
 Recubrimiento $r = 2$ cm
 Resistencia a la Compresión $f'c = 210$ Kg/cm²
 Resistencia a la Fluencia $f'y = 4200$ Kg/cm²
 Diámetro de Acero Longitudinal $\phi = 3/8"$
 Peralte Efectivo $d = 18.00$ cm

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÍNIMA

$$\rho_{min} = 14/f'y = 0.0033 \rightarrow \rho_{min} = 0.0024$$

$$\rho_{min} = 0.0024 \text{ (RNE)} \rightarrow \rho_{min} = 0.0024$$

$$As_{min} = \rho * bw * d = 0.432 \text{ cm}^2 \rightarrow 1 \phi 3/8" \text{ As} = 0.71 \text{ cm}^2$$

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÁXIMA

$$\rho_b = 0.85 * \beta_1 * f'c / f'y * 6000 / (6000 + f'y) \rightarrow \rho_b = 0.02125$$

$$\rho_{m\acute{a}x} = 0.75 * \rho_b = 0.0159 \rightarrow \rho_{m\acute{a}x} = 0.0159$$

$$As_{m\acute{a}x} = 2.862 \text{ cm}^2 \rightarrow 2 \phi 1/2" \text{ As} = 2.53 \text{ cm}^2 + 1 \phi 3/8" \text{ As} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$As = 3.25 \text{ cm}^2$$

DISEÑO DEL REFUERZO

DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO POSITIVO

$M(+)$ = 0.56 t/m
 $b = 40$ cm
 $d = 18.00$ cm
 $t = 5$ cm
 $\beta = 0.85$
 $\phi = 1/2"$ → $\phi = 1.27$ cm
 $f'y = 4200$ Kg/cm²

$$Ku = Mu / b * d^2 = 4.32$$

$$\rho = 0.0012$$

$$As = \rho * b * d = 0.86 \text{ cm}^2$$

$$a = As * f'y / \beta * f'c * b = 0.51 \text{ cm}$$

$$c = a / \beta = 0.60 \text{ cm} < 5.00 \text{ cm}$$

El área se encuentra en compresión

COMBINACIÓN DE ACERO

$As = 0.86 \text{ cm}^2$
 Varillas = 1 Diám. $\phi = 1/2"$ → $As = 1.27 \text{ cm}^2$ Ok

DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO NEGATIVO

$M(-)$ = -0.77 t/m
 $b = 40$ cm
 $d = 18.00$ cm
 $t = 5$ cm
 $\beta = 0.85$
 $\phi = 3/8"$ → $\phi = 0.95$ cm
 $f'y = 4200$ Kg/cm²

$$Ku = Mu / b * d^2 = 23.77$$

$$\rho = 0.007$$

$$As = \rho * b * d = 1.26 \text{ cm}^2$$

$$a = As * f'y / \beta * f'c * b = 2.96 \text{ cm}$$

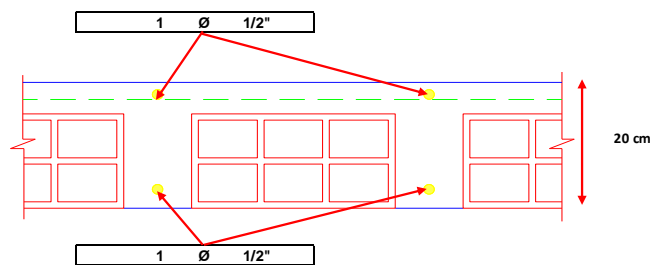
$$c = a / \beta = 3.49 \text{ cm} < 5.00 \text{ cm}$$

El área se encuentra en compresión

COMBINACIÓN DE ACERO

$As = 1.26 \text{ cm}^2$
 Varillas = 1 Diám. $\phi = 1/2"$ → $As1 = 1.27 \text{ cm}^2$
 Varillas = 0 Diám. $\phi = 3/8"$ → $As2 = 0.00 \text{ cm}^2$ Ok

DETALLE DEL REFUERZO - MODULO A1

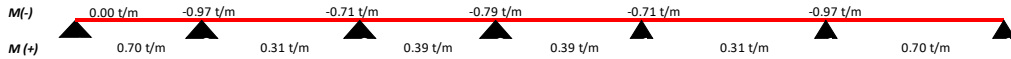


MÓDULO A2**METRADO DE CARGAS**

CARGA MUERTA		PESO	TOTAL
Losa Aligerada h =	0.20 m	300 Kg/m ²	300 Kg/m ²
Tabiquería		0 Kg/m ²	0 Kg/m ²
Acabados		100 Kg/m ²	100 Kg/m ²
		TOTAL	400 Kg/m²
CARGA VIVA			
Sobrecarga		400 Kg/m ²	400 Kg/m ²
		TOTAL	400 Kg/m²
CARGA ÚLTIMA		FACTOR	TOTAL
Carga Última Muerta		1.4	560 Kg/m ²
Carga Última Viva		1.7	680 Kg/m ²
		TOTAL	1240 Kg/m²
CARGA ÚLTIMA POR VIGUETA		L (VIG.)	TOTAL
Carga Última Muerta	560 Kg/m ²	0.40 m	224 Kg/m
Carga Última Viva	680 Kg/m ²	0.40 m	272 Kg/m
		TOTAL	496 Kg/m
MOMENTO ÚLTIMO		L (VIG.)	TOTAL
$Mu = (w * L * L) / 8$		4.000 m	992 Kg/m
		TOTAL	992 Kg/m

DATOS PARA INGRESAR AL SAP2000

CARGAS		ANCHO TRIB	INGRESAR SAP2000	
CARGA MUERTA	400 Kg/m ²	0.40 m	160 Kg/m	0.16 t/m
CARGA VIVA	400 Kg/m ²	0.40 m	160 Kg/m	0.16 t/m



DISEÑO TÍPICO DE VIGUETA

$M(-)$	-0.97 t/m	→	-970 Kg/m
$M(+)$	0.70 t/m	→	700 Kg/m

DATOS PARA EL DISEÑO DE ACERO

Altura de la Losa Aligerada	$h = 20$ cm
Ancho de ala Viga T	$b = 40$ cm
Ancho de alma Viga T	$bw = 10$ cm
Espesor de ala de Viga	$hf = 5$ cm
Recubrimiento	$r = 2$ cm
Resistencia a la Compresión	$f'c = 210$ Kg/cm ²
Resistencia a la Fluencia	$f'y = 4200$ Kg/cm ²
Diámetro de Acero Longitudinal	$\phi = 3/8"$
Peralte Efectivo	$d = 18.00$ cm

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÍNIMA

$\rho_{min} = 14/f'y =$	$\rho_{min} = 0.0033$	→	$\rho_{min} = 0.0024$
$\rho_{min} = 0.0024$ (RNE)	$\rho_{min} = 0.0024$		
$As_{min} = \rho * bw * d =$	$As_{min} = 0.432$ cm ²	→	1 ϕ 3/8" $As = 0.71$ cm ²

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÁXIMA

$\rho_b = 0.85 * \beta_1 * f'c / f'y * 6000 / (6000 + f'y)$	→	$\rho_b = 0.02125$
$\rho_{m\acute{a}x} = 0.75 * \rho_b =$	→	$\rho_{m\acute{a}x} = 0.0159$
$As_{m\acute{a}x} = 2.862$ cm ²	→	2 ϕ 1/2" + 1 ϕ 3/8" $As = 2.53$ cm ² + $As = 0.71$ cm ² $As = 3.25$ cm ²

DISEÑO DEL REFUERZO

DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO POSITIVO

$M(+)$	= 0.70 t/m	$Ku = Mu / b * d^2 =$	5.40
b	= 40 cm	$\rho =$	0.0016
d	= 18.00 cm	$As = \rho * b * d =$	1.15 cm ²
t	= 5 cm	$a = As * f'y / \beta * f'c * b =$	0.68 cm
β	= 0.85	$c = a / \beta =$	0.80 cm
$\phi = 1/2"$	→	$\phi = 1.27$ cm	< 5.00 cm
$f'y$	= 4200 Kg/cm ²		<i>El área se encuentra en compresión</i>

COMBINACIÓN DE ACERO

$As = 1.15$ cm ²		
Varillas = 1	Diám. $\phi = 1/2"$	→ $As = 1.27$ cm ² Ok

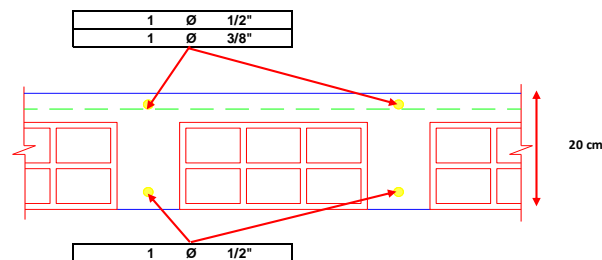
DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO NEGATIVO

$M(-)$	= -0.97 t/m	$Ku = Mu / b * d^2 =$	29.94
b	= 10 cm	$\rho =$	0.009
d	= 18.00 cm	$As = \rho * b * d =$	1.62 cm ²
t	= 5 cm	$a = As * f'y / \beta * f'c * b =$	3.81 cm
β	= 0.85	$c = a / \beta =$	4.48 cm
$\phi = 1/2"$	→	$\phi = 1.27$ cm	< 5.00 cm
$f'y$	= 4200 Kg/cm ²		<i>El área se encuentra en compresión</i>

COMBINACIÓN DE ACERO

$As = 1.62$ cm ²		
Varillas = 1	Diám. $\phi = 1/2"$	→ $As1 = 1.27$ cm ²
Varillas = 1	Diám. $\phi = 3/8"$	→ $As1 = 0.71$ cm ²
		→ $As1 = 1.98$ cm ² Ok

DETALLE DEL REFUERZO - MODULO A2



MÓDULO A3**METRADO DE CARGAS****CARGA MUERTA**

		PESO	TOTAL
Losa Aligerada h =	0.20 m	300 Kg/m ²	300 Kg/m ²
Tabiquería		0 Kg/m ²	0 Kg/m ²
Acabados		100 Kg/m ²	100 Kg/m ²
		TOTAL	400 Kg/m²

CARGA VIVA

Sobrecarga		100 Kg/m ²	100 Kg/m ²
		TOTAL	100 Kg/m²

CARGA ÚLTIMA

		FACTOR	TOTAL
Carga Última Muerta		1.4	560 Kg/m ²
Carga Última Viva		1.7	170 Kg/m ²
		TOTAL	730 Kg/m²

CARGA ÚLTIMA POR VIGUETA

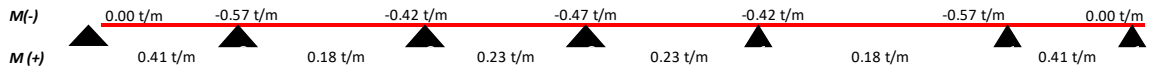
		L (VIG.)	TOTAL
Carga Última Muerta	560 Kg/m ²	0.40 m	224 Kg/m
Carga Última Viva	170 Kg/m ²	0.40 m	68 Kg/m
		TOTAL	292 Kg/m

MOMENTO ÚLTIMO

		L (VIG.)	TOTAL
$Mu = (w * L * L) / 8$		4.000 m	584 Kg/m
		TOTAL	584 Kg/m

DATOS PARA INGRESAR AL SAP2000

CARGAS		ANCHO TRIB	INGRESAR SAP2000	
CARGA MUERTA	400 Kg/m ²	0.40 m	160 Kg/m	0.16 t/m
CARGA VIVA	100 Kg/m ²	0.40 m	40 Kg/m	0.04 t/m



DISEÑO TÍPICO DE VIGUETA

M(-) -0.57 t/m → -570 Kg/m
 M(+) 0.41 t/m → 410 Kg/m

DATOS PARA EL DISEÑO DE ACERO

Altura de la Losa Aligerada $h = 20$ cm
 Ancho de ala Viga T $b = 40$ cm
 Ancho de alma Viga T $bw = 10$ cm
 Espesor de ala de Viga $hf = 5$ cm
 Recubrimiento $r = 2$ cm
 Resistencia a la Compresión $f'c = 210$ Kg/cm²
 Resistencia a la Fluencia $f'y = 4200$ Kg/cm²
 Diámetro de Acero Longitudinal $\phi = 3/8"$
 Peralte Efectivo $d = 18.00$ cm

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÍNIMA

$$\rho_{\min} = 14/f'y = \rho_{\min} = 0.0033 \rightarrow \rho_{\min} = 0.0024$$

$$\rho_{\min} = 0.0024 \text{ (RNE)} \rightarrow \rho_{\min} = 0.0024$$

$$A_{s\min} = \rho * bw * d = A_{s\min} = 0.432 \text{ cm}^2 \rightarrow 1 \phi 3/8" \quad A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÁXIMA

$$\rho_b = 0.85 * \beta_1 * f'c / f'y * 6000 / (6000 + f'y) \rightarrow \rho_b = 0.02125$$

$$\rho_{\max} = 0.75 * \rho_b \rightarrow \rho_{\max} = 0.0159$$

$$A_{s\max} = 2.862 \text{ cm}^2 \rightarrow 2 \phi 1/2" + 1 \phi 3/8" \quad A_s = 2.53 \text{ cm}^2 + A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 3.25 \text{ cm}^2$$

DISEÑO DEL REFUERZO

DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO POSITIVO

M(+) = 0.41 t/m
 $b = 40$ cm
 $d = 18.00$ cm
 $t = 5$ cm
 $\beta = 0.85$
 $\phi = 3/8"$ → $\phi = 0.95$ cm
 $f'y = 4200$ Kg/cm²

$$Ku = Mu / b * d^2 = 3.16$$

$$\rho = 0.001$$

$$As = \rho * b * d = 0.72 \text{ cm}^2$$

$$a = As * f'y / \beta * f'c * b = 0.42 \text{ cm}$$

$$c = a / \beta = 0.50 \text{ cm} < 5.00 \text{ cm}$$

El área se encuentra en compresión

COMBINACIÓN DE ACERO

$A_s = 0.70 \text{ cm}^2$
 Varillas = 1 Diám. $\phi = 3/8"$ → $A_s = 0.71 \text{ cm}^2$ Ok

DISEÑO DE REFUERZO PARA MOMENTO NEGATIVO

M(-) = -0.57 t/m
 $b = 10$ cm
 $d = 18.00$ cm
 $t = 5$ cm
 $\beta = 0.85$
 $\phi = 3/8"$ → $\phi = 0.95$ cm
 $f'y = 4200$ Kg/cm²

$$Ku = Mu / b * d^2 = 17.59$$

$$\rho = 0.005$$

$$As = \rho * b * d = 0.90 \text{ cm}^2$$

$$a = As * f'y / \beta * f'c * b = 2.12 \text{ cm}$$

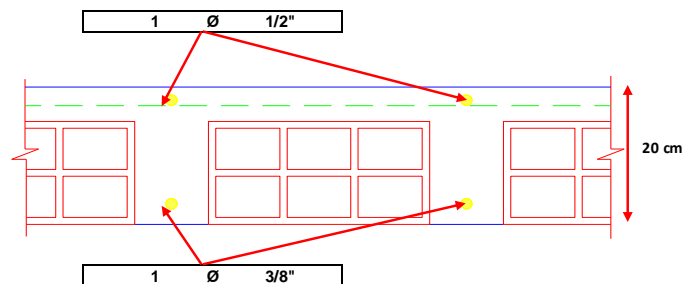
$$c = a / \beta = 2.49 \text{ cm} < 5.00 \text{ cm}$$

El área se encuentra en compresión

COMBINACIÓN DE ACERO

$A_s = 0.90 \text{ cm}^2$
 Varillas = 1 Diám. $\phi = 1/2"$ → $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$ Ok

DETALLE DEL REFUERZO - MODULO A3



3.5 DISEÑO DE ELEMENTOS
3.5.1 DISEÑO DE VIGAS A FLEXIÓN, BE-E-1

V001

DATOS DE LA SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL ETABS:

-4.28	-5.03	-5.13	-5.08	-5.10	-5.10	-5.10	-5.11	-5.05	-4.86
3.24	3.61	3.62	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.45	

	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO
Mu (kg/cm)	425,000.00	324,000.00	513,000.00	361,000.00	510,000.00	362,000.00	510,000.00	361,000.00	510,000.00	361,000.00	511,000.00	345,000.00	486,000.00
b	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
h	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
d	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
f _c =	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
f _y =	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
ρ min =	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	14.81	11.21	17.75	12.49	17.65	12.53	17.65	12.49	17.65	12.49	17.68	11.94	16.82
pt (tabla (u vs p))	0.0042	0.0032	0.0050	0.0036	0.0050	0.0036	0.0050	0.0036	0.0050	0.0036	0.0050	0.0034	0.0048
As (cm ²)	3.57	2.72	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	2.89	4.08
As min	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
As max	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
As definitivo	3.57	2.89	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	3.06	4.25	2.89	4.08
Ø de varilla	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
N° Varillas (*)	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
As nuevo	3.96	3.96	5.94	3.96	5.94	3.96	5.94	3.96	5.94	3.96	5.94	3.96	5.94
Usar	205/8"	205/8"	305/8"	205/8"	305/8"	205/8"	305/8"	205/8"	305/8"	205/8"	305/8"	205/8"	305/8"

(*) Con un tipo de varilla

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE, EJE 1-1

Cortante Vu a una distancia "d"

$$Vu (E/FAS) = 4.87 \text{ ton}$$

$$Vu (distancia "d" del apoyo) = 4.80 \text{ ton}$$

Cortante tomada por el concreto Vc

$$Vc = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = 6.53 \text{ ton}$$

$$Vu/d \cdot \phi = 5.65 \text{ ton}$$

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$$Vs = (Vu/d \cdot \phi) - Vc = 0.88 \text{ ton} = 880 \text{ kg}$$

Verificación para colocación de estribos

$$Vs \leq 2 \cdot 1.10 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d =$$

$$-0.88 \text{ ton} < 25.87 \text{ ton} \quad \text{Color: Estribos}$$

Espaciamientos Máximos

Si: $Vs \leq 1.10 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = s \leq 60 \text{ cm};$
 $s \leq d/2;$

Si: $Vs > 1.10 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d =$
 $s \leq d/4$

Tomamos	smáx	=	17.00 cm
---------	------	---	----------

Cortante tomando el espaciamiento máximo

$$Vs_{máx} = (Ab \cdot f'y \cdot d) / s = 11.97 \text{ ton} >$$

$$Vu = 4.87 \text{ ton} \quad \text{Usar E60}$$

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante

$$Vs_{máx} = 11.97 \text{ ton} > Vu = 4.87 \text{ ton} \rightarrow \text{estribos } 103/8" @ 0.05; R @ 0.17 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (ESTRIBOS)

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$$d = 34.00 \text{ cm}$$

$$Lc = 2d = 68.00 \text{ cm}$$

COLOCACIÓN DEL 1º ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO

$$0.05 \text{ m}$$

$$Ld = Lc - 0.05 = 67.95 \text{ cm}$$

ESPACIAMIENTO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO :

$$So \leq \frac{d}{4}$$

$$So \leq 8db$$

$$So \leq 30 \text{ cm}$$

So	=	10 cm
So	=	15 cm
So	=	30 cm

Nº DE ESTRIBOS = 6 Estribos

ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

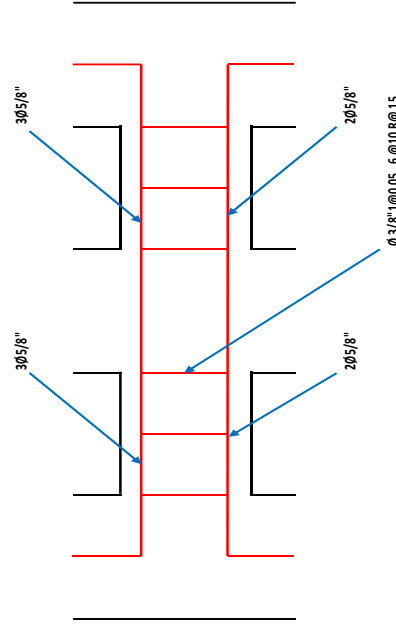
$$So \leq \frac{d}{2}$$

$$So \leq 60 \text{ cm}$$

So	=	15 cm
So	=	60 cm

Usar Estribos $\phi 3/8" @ 0.05, 6 @ 1.0 R @ 15$

DIAGRAMA REFERENCIAL



$\phi 3/8" @ 0.05, 6 @ 1.0 R @ 15$

V101

3.5 DISEÑO DE ELEMENTOS

3.5.1 DISEÑO DE VIGAS, EF3-3

V102

DATOS DE LA SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL ETABS:

-4.51	-4.59	-4.71	-4.72	-4.72	-4.69	-4.71	-4.71	-4.72	-4.71	-4.71	-4.72	-4.50	-4.13				
3.67			3.82			3.82			3.81			3.82			3.45		

	APoyo	Tramo	APoyo	Tramo	APoyo	Tramo	APoyo	Tramo	APoyo	Tramo	APoyo	Tramo	APoyo
Mu (kg/cm)	451,000.00	367,000.00	471,000.00	382,000.00	472,000.00	382,000.00	471,000.00	381,000.00	472,000.00	382,000.00	471,000.00	382,000.00	471,000.00
b	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
h	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
d	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
f _c '	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
f _y '	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
ρ _{min} '	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	15.61	12.70	16.30	13.22	16.33	13.22	16.30	13.18	16.33	13.22	16.30	11.94	14.29
ρ (tabla Ku vs ρ)	0.0044	0.0036	0.0046	0.0038	0.0046	0.0038	0.0046	0.0038	0.0046	0.0038	0.0046	0.0034	0.0040
As (cm ²)	3.74	3.06	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	2.89	3.40
As min	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
As max	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
As definitivo	3.74	3.06	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	3.23	3.91	2.89	3.40
Ø de varilla	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
N° Varillas (*)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
As nuevo	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	396
Usar	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"

(*) Con un tipo de varilla

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE, EJE 3-3

Cortante Vu a una distancia "d"

$$Vu (ETABS) = 3.87 \text{ ton}$$

$$Vu \text{ (distancia "d" del apoyo)} = 2.07 \text{ ton}$$

Cortante tomada por el concreto Vc

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d = 6.53 \text{ ton}$$

$$Vu/d/\beta = 2.44 \text{ ton}$$

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$$Vs = (Vu/d/\beta) - Vc = 4.09 \text{ ton} - 4090 \text{ kg}$$

Verificación para colocación de estribos

$$Vs \leq 2.10 \sqrt{f'c} * b * d =$$

$$4.09 \text{ ton} < 25.87 \text{ ton} \text{ Colocar Estribos}$$

Espaciamientos Máximos

Si: $Vs \leq 1.10 \sqrt{f'c} * b * d = s \leq 60 \text{ cm};$
 $s \leq d/2;$

Si: $Vs > 1.10 \sqrt{f'c} * b * d =$
 $s \leq d/4$

Tonamos	smáx	=	17.00 cm

Cortante tomando el espaciamiento máximo

$$Vs_{máx} = (Vu * f'c * d / s) = 11.97 \text{ ton} >$$

$$Vu = 3.87 \text{ ton} \text{ Usar E60}$$

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante

$$Vs_{máx} = 11.97 \text{ ton} >$$

$$Vu = 3.87 \text{ ton} \rightarrow \text{estribos } 103/8" @ 0.05; R @ 0.17 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (ESTRIBOS)

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$$d = 34.00 \text{ cm}$$

$$Lc = 2d = 68.00 \text{ cm}$$

COLOCACIÓN DEL 1º ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO

$$Ld = Lc - 0.05 = 67.95 \text{ cm}$$

ESPACIAMIENTO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO :

$$S_0 \leq \frac{d}{4}$$

$$S_0 \leq 8d/b$$

$$S_0 \leq 30 \text{ cm}$$

$S_0 = 10 \text{ cm}$
$S_0 = 15 \text{ cm}$
$S_0 = 30 \text{ cm}$

Nº DE ESTRIBOS = 6 Estribos

ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

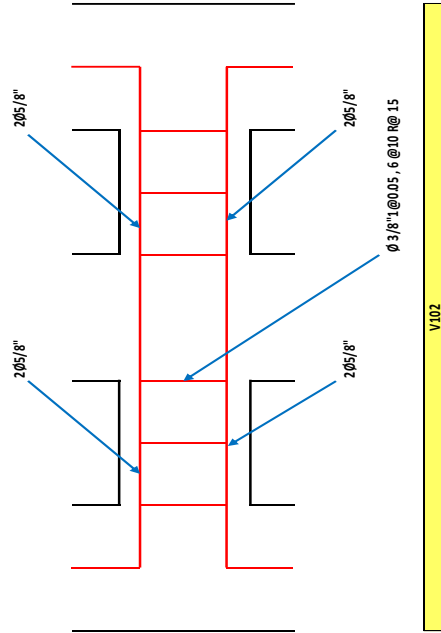
$$S_0 \leq \frac{d}{2}$$

$$S_0 \leq 60 \text{ cm}$$

$S_0 = 15 \text{ cm}$
$S_0 = 60 \text{ cm}$

Usar Estribos $\emptyset 3/8" @ 0.05, 6 @ 0.10 R @ 1.5$

DIAGRAMA REFERENCIAL

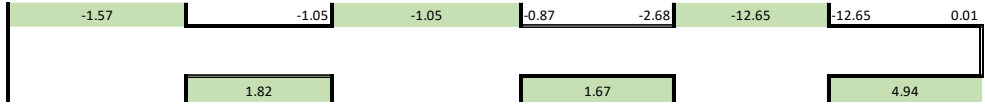


3.5 DISEÑO DE ELEMENTOS

3.5.1 DISEÑO DE VIGAS, EJE C-C; EJE E-E

V105

DATOS DE LA SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA DE CALCULO ESTRUCTURAL ETABS:



	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO
Mu (kg.cm)	157,000.00	182,000.00	105,000.00	167,000.00	1,265,000.00	494,000.00
b	30	30	30	30	30	30
h	70	70	70	70	70	70
d	64	64	64	64	64	64
f'c =	210	210	210	210	210	210
f'y =	4200	4200	4200	4200	4200	4200
p min =	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	1.28	1.48	0.85	1.36	10.29	4.02
p (tabla Ku vs p)	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0030	0.0012
As (cm²)	0.77	0.77	0.77	0.77	5.76	2.30
As min	6.528	6.528	6.528	6.528	6.528	6.528
As max	30.53	30.53	30.53	30.53	30.53	30.53
As definitivo	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53
Ø de varilla	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
N° Varillas (*)	3	3	3	3	3	3
As nuevo	8.55	8.55	8.55	8.55	8.55	8.55
Usar	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"	3Ø3/4"

(*) Con un tipo de varilla

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE, EJE C-C; EJE E-E

Cortante Vu a una distancia "d"

$$Vu (ETABS) = 10.08 \text{ ton}$$

$$Vdu (\text{distancia "d" del apoyo}) = 9.85 \text{ ton}$$

Espaciamientos Máximos

$$\text{Si: } Vs \leq 1.10 \sqrt{f'c} * b * d = s \leq 60 \text{ cm};$$

$$s < d/2;$$

$$\text{Si: } Vs > 1.10 \sqrt{f'c} * b * d = s \leq d/4$$

Vs

V's

$$\rightarrow -3.16 \text{ ton} \leq 30.61 \text{ ton}$$

$$s \leq 60.00 \text{ cm}$$

$$s \leq 32.00 \text{ cm}$$

$$\text{Tomamos } sm\acute{a}x = 32.00 \text{ cm}$$

Cortante tomada por el concreto Vc

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d = 14.75 \text{ ton}$$

$$Vud/\phi = 11.59 \text{ ton}$$

Cortante tomando el espaciamiento máximo

$$Vsm\acute{a}x = (Av * f'y * d) / s = 11.97 \text{ ton}$$

$$Vu = 10.08 \text{ ton} \quad \text{Usar E060}$$

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$$Vs = (Vud/\phi) - Vc = -3.16 \text{ ton} \quad -3160 \text{ kg}$$

Verificación para colocación de estribos

$$Vs \leq 2.10 \sqrt{f'c} * b * d =$$

$$-3.16 \text{ ton} < 58.43 \text{ ton}$$

Colocar Estribos

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante

$$Vsm\acute{a}x = 11.97 \text{ ton} >$$

$$Vu = 10.08 \text{ ton} \rightarrow \text{estribos } 1\phi 3/8 @ 0.05; R @ 0.30 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (ESTRIBOS)

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$d = 64.00$ cm $L_c = 2d = 128.00$ cm

COLOCACIÓN DEL 1° ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO 0.05 cm
 Longitud Disponible (L_d) $L_d = L_c - 0.05 = 127.95$ cm

ESPACIAMIENTO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO :

$S_o \leq \frac{d}{4}$ $S_o \leq 8db$ $S_o \leq 30cm$	$S_o = 15$ cm	$S_o = 15$ cm
	$S_o = 15$ cm	
	$S_o = 30$ cm	

$S_o = 15$ cm

N° DE ESTRIBOS = 8 Estribos

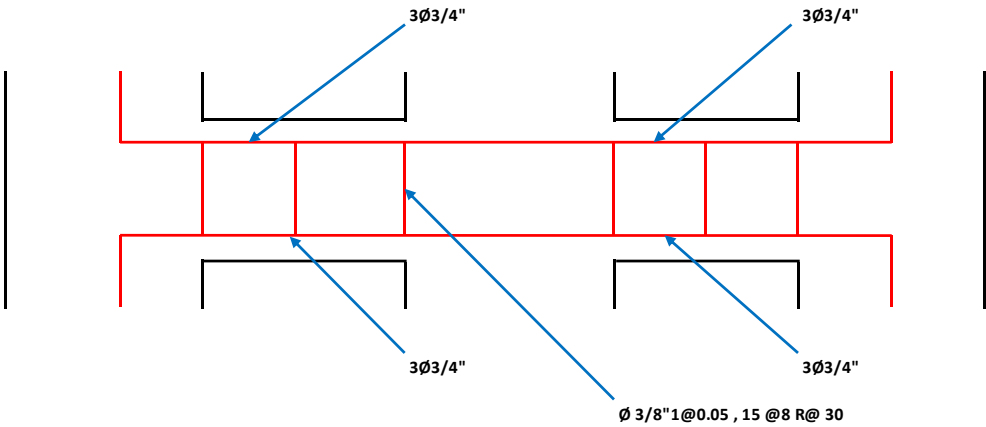
ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

$S_o \leq \frac{d}{2}$ $S_o \leq 60cm$	$S_o = 30$ cm	$S_o = 30$ cm
	$S_o = 60$ cm	

$S_o = 30$ cm

Usar Estribos $\emptyset 3/8"1@0.05$, 8 @15 R@ 30

DIAGRAMA REFERENCIAL



V105

3.5 DISEÑO DE ELEMENTOS
3.5.1 DISEÑO DE VIGAS; EJE 1-1

VZ01

DATOS DE LA SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL ETABS:

-2.84	-2.49	-3.00	-3.00	-3.02	-3.02	-2.99	-2.99	-3.02	-3.03	-2.98	-2.86	-2.69	-3.10
				2.59		2.58		2.58		2.58		2.44	

	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO
Mu (kg/cm)	284,000.00	227,000.00	300,000.00	259,000.00	302,000.00	259,000.00	299,000.00	258,000.00	303,000.00	258,000.00	298,000.00	246,000.00	310,000.00
b	25	25	25	40	40	40	25	25	25	40	40	25	25
h	40	40	40	34	34	34	40	40	40	34	34	40	40
d	34	34	34	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
f'c =	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
fy =	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	9.83	7.85	10.38	8.96	10.45	8.93	10.35	8.93	10.48	8.93	10.31	8.44	10.73
p (tabla ku vs p)	0.0028	0.0022	0.0030	0.0026	0.0030	0.0026	0.0030	0.0026	0.0030	0.0026	0.0030	0.0024	0.0030
As (cm ²)	2.38	1.87	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	2.04	2.55
As min	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
As max	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
As definitivo	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
Ø de varilla	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
N° Varillas (*)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
As nuevo	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96
Usar	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"

(*) Con un tipo de varilla

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE. EJE 1-1

Cortante Vu a una distancia "d"

V_u (ETABS) = 2.15 ton
 V_u (distancia "d" del apoyo) = 2.03 ton

Cortante tomada por el concreto Vc

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = 6.53$ ton
 $V_{ud}/\phi = 2.39$ ton

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$V_s = (V_{ud}/\phi) - V_c = 4.14$ ton -4140 kg

Verificación para colocación de estribos

$V_s \leq 2.10 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d =$
 -4.14 ton < 25.87 ton **Colocar Estribos**

Espaciamientos Máximos

Si: $V_s \leq 1.10 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = s \leq 60$ cm;
 $s < d/2$; V_s 13.55 ton $s \leq 60.00$ cm
 Si: $V_s > 1.10 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = s \leq d/4$ V_s 17.00 cm $s \leq 17.00$ cm
 Tomamos $s_{máx} = 17.00$ cm

Cortante tomando el espaciamiento máximo

$V_{smáx} = (A_v \cdot f_y \cdot d / s) = 11.97$ ton > $V_u = 2.15$ ton **Usar E060**

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante
 $V_{smáx} = 11.97$ ton > $V_u = 2.15$ ton → estribos **103/8" @ 0.05, R@0.17m**

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$d = 34.00$ cm $l_c = 2d = 68.00$ cm

COLOCACIÓN DEL 1° ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO

Longitud Disponible (ld) $ld = l_c - 0.05 = 67.95$ cm

$s_o \leq \frac{d}{4}$
 $s_o \leq 8d/b$
 $s_o \leq 30$ cm

$s_o = 10$ cm
 $s_o = 15$ cm
 $s_o = 30$ cm

N° DE ESTRIBOS = 6 Estribos

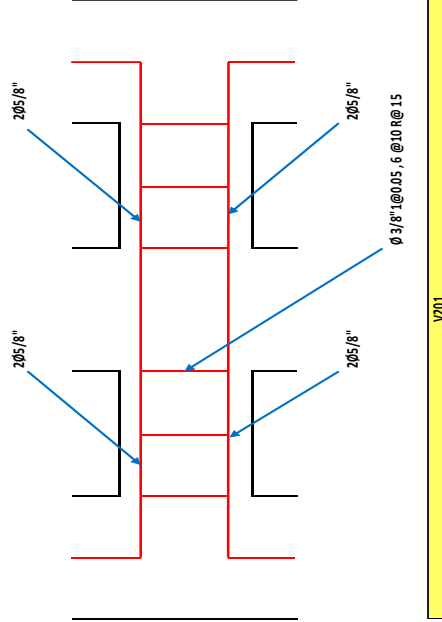
ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

$s_o \leq \frac{d}{2}$
 $s_o \leq 60$ cm

$s_o = 15$ cm
 $s_o = 60$ cm

Usar Estribos $\phi 3/8" @ 0.05, 6 @ 10 R@ 15$

DIAGRAMA REFERENCIAL



$\phi 3/8" @ 0.05, 6 @ 10 R@ 15$

V201

3.5 DISEÑO DE ELEMENTOS
3.5.1 DISEÑO DE VIGAS

VZ02

DATOS DE LA SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL ETABS:

-3.00	-2.98	-2.73	-2.98	-3.06	-3.06	-2.97	-2.99	-3.04	-3.08	-2.98	-2.62	-2.76
2.40	2.61	2.60	2.59	2.63	2.63	2.59	2.63	2.63	2.63	2.63	2.26	

	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO	TRAMO	APOYO
Mu (kg/cm)	3,00,000.00	240,000.00	298,000.00	261,000.00	306,000.00	260,000.00	299,000.00	259,000.00	308,000.00	263,000.00	298,000.00	226,000.00	276,000.00
b	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
h	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
d	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
f'c =	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
f'y =	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
p min =	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
Ku	10.38	8.30	10.31	9.03	10.59	9.00	10.35	8.96	10.66	9.10	10.31	7.82	9.55
p (tabla ku vs p)	0.0030	0.0024	0.0030	0.0026	0.0026	0.0026	0.0030	0.0026	0.0030	0.0026	0.0030	0.0022	0.0028
As (cm ²)	2.55	2.04	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	2.21	2.55	1.87	2.38
As min	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
As max	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
As definitivo	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
Ø de varilla	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
N° varillas (*)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
As nuevo	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96
Usar	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"	205/8"

(*) Con un tipo de varilla

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE, BE-3-3

Cortante Vu a una distancia "d"

$$Vu (ETABS) = 2.17 \text{ ton}$$

$$Vu (distancia "d" del apoyo) = 2.02 \text{ ton}$$

Cortante tomada por el concreto Vc

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d = 6.53 \text{ ton}$$

$$Vu/d = 2.38 \text{ ton}$$

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$$Vs = (Vu/d) - Vc = 4.15 \text{ ton} \quad -4150 \text{ kg}$$

Verificación para colocación de estribos

$$Vs \leq 2.10 * \sqrt{f'c} * b * d =$$

$$-4.15 \text{ ton} < 25.87 \text{ ton} \quad \text{Colocar Estribos}$$

Espaciamientos Máximos

Si: $Vs \leq 1.10 * \sqrt{f'c} * b * d = s \leq 60 \text{ cm};$ $Vs \leq 13.55 \text{ ton}$
 $s < d/2;$ $s < 4.15 \text{ ton}$

Si: $Vs > 1.10 * \sqrt{f'c} * b * d =$ $s \leq d/4$ $s \leq 60.00 \text{ cm}$
 $s \leq 17.00 \text{ cm}$

Tomamos $smáx = 17.00 \text{ cm}$

Cortante tomado el espaciamiento máximo

$$Vs máx = (Av * fy * d / s) = 1197 \text{ ton}$$

$Vu = 2.17 \text{ ton}$ **Usar E600**

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante

$$Vs máx = 11.97 \text{ ton} > Vu = 2.17 \text{ ton} \rightarrow \text{estribos } 103/8" @ 0.05; R@0.17m$$

ACERO TRANSVERSAL (ESTRIBOS)

DIAGRAMA REFERENCIAL

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$d = 34,00 \text{ cm}$

$l_c = 2d = 68,00 \text{ cm}$

COLOCACIÓN DEL 1º ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO $0,05 \text{ cm}$
 Longitud Disponible (L_d) $L_d = l_c \cdot 0,05 = 67,95 \text{ cm}$

ESPACIAMIENTO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO :

$S_o \leq \frac{d}{4}$
 $S_o \leq 8db$
 $S_o \leq 30cm$

$S_o = 10 \text{ cm}$
$S_o = 15 \text{ cm}$
$S_o = 30 \text{ cm}$

$S_o = 10 \text{ cm}$

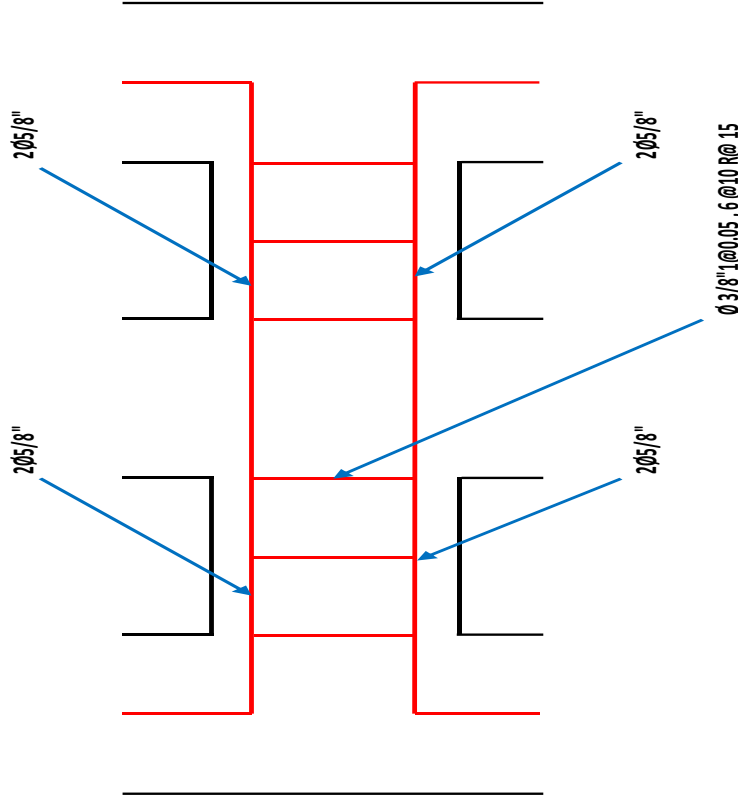
Nº DE ESTRIBOS = 6 Estribos

ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

$S_o \leq \frac{d}{2}$
 $S_o \leq 60cm$

$S_o = 15 \text{ cm}$
$S_o = 60 \text{ cm}$

$S_o = 15 \text{ cm}$



V202

Usar Estribos $\phi 3/8"1@0.05, 6 @10 R@ 15$

3.5.2 DISEÑO DE VIGAS POR CORTE, EJE F-F; EJE D-D; EJE B-B

Cortante Vu a una distancia "d"

V_u (ETABS) = 4.26 ton
 V_{du} (distancia "d" del apoyo) = 4.02 ton

Cortante tomada por el concreto Vc

$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} * b * d = 14.75$ ton
 $V_{ud}/\phi = 4.73$ ton

Cortante tomado por el concreto Acero Vs

$V_s = (V_{ud}/\phi) - V_c = -10.02$ ton -10020 kg

Cortante tomando el espaciamiento máximo

$V_{smáx} = (A_v * f'_y * d) / s = 11.97$ ton

Vu = 4.26 ton **Usar E060**

Espaciamientos Máximos

Si: $V_s \leq 1.10 * \sqrt{f'_c} * b * d = s \leq 60$ cm;
 $s < d/2$;
 Si: $V_s > 1.10 * \sqrt{f'_c} * b * d = s \leq d/4$

Vs	Vs	Vs
-10.02 ton	-10.02 ton	30.61 ton
s	s	s
s	smáx	60.00 cm
s		32.00 cm
		32.00 cm

Tomamos smáx =

Verificación para colocación de estribos

$V_s \leq 2.10 * \sqrt{f'_c} * b * d =$

-10.02 ton < 58.43 ton **Colocar Estribos**

Por lo tanto

El valor de Vu está por debajo de la cortante

Vsmáx = 11.97 ton Vu = 4.26 ton → estribos **1Ø3/8" @ 0.05; R@0.30m**

ACERO TRANSVERSAL (ESTRIBOS) DIAGRAMA REFERENCIAL

LONGITUD DE CONFINAMIENTO

$d = 64.00$ cm

$L_c = 2d = 128.00$ cm

COLOCACIÓN DEL 1º ESTRIBO DE LA CARA INTERIOR DEL APOYO

Longitud Disponible (Ld) $L_d = L_c - 0.05 = 127.95$ cm

ESPACIAMIENTO DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO :

$S_o \leq \frac{d}{4}$
 $S_o \leq 8db$
 $S_o \leq 30cm$

$S_o \leq \frac{d}{4}$
 $S_o \leq 15$ cm
 $S_o \leq 15$ cm
 $S_o \leq 30$ cm

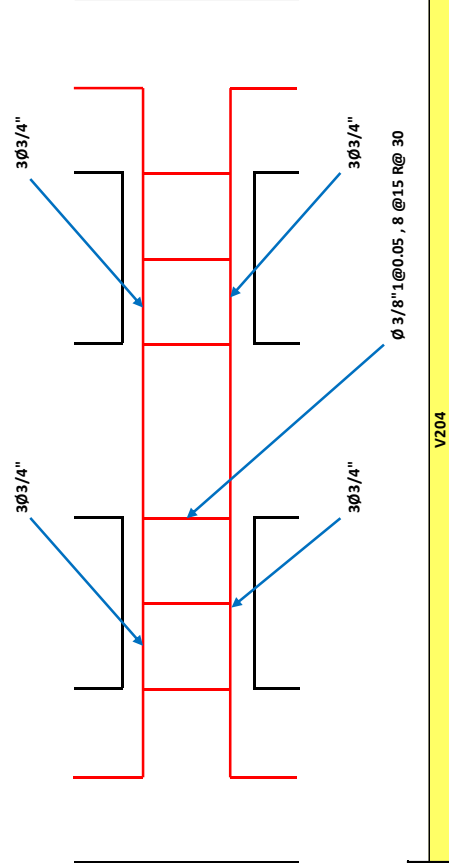
Nº DE ESTRIBOS = 8 Estribos

ESPACIAMIENTO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO:

$S_o \leq \frac{d}{2}$
 $S_o \leq 60cm$

$S_o \leq \frac{d}{2}$
 $S_o \leq 30$ cm
 $S_o \leq 60$ cm

Usar Estribos **Ø 3/8" @ 0.05, 8 @ 15 R@ 30**



V204

ACERO EN COLUMNAS C1

DATOS

DE SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA ETABS OBTENEMOS:

$$P_u = 53.44 \text{ ton}$$

$$M_u (x-x) = 5.60 \text{ ton/m}$$

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

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

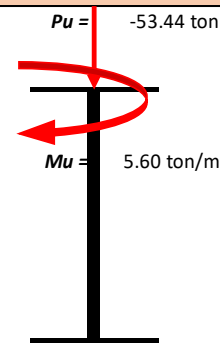
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

PREDIMENSIONADO

$$b = 57.50 \text{ cm}$$

$$t = 45.00 \text{ cm}$$

Área de Columna $1,937 \text{ cm}^2$



ACERO LONGITUDINAL

CONSIDERANDO ACERO EN LAS 4 CARAS

$$\gamma = (t - 12)/t$$

$$\gamma = 0.70$$

$$kn = \frac{P_u}{A_g * f'_c}$$

$$kn = 0.1314$$

$$Rn = \frac{M_u}{A_g * f'_c * t}$$

$$Rn = 0.0306$$

GRAFICO DEL ACI

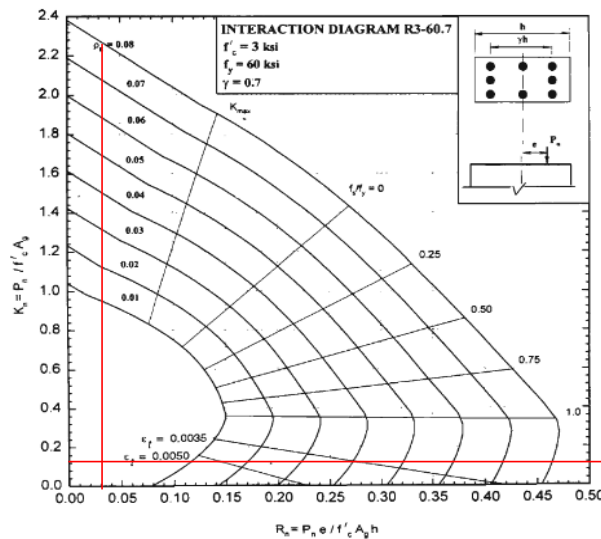


Diagrama C.2. Columna Rectangular, Refuerzo 4 caras, $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ACI # R3-60.7

$$A_s = \gamma * b * t$$

$$\gamma = 0.01$$

$$A_s = 19.37 \text{ cm}^2$$

\emptyset de varilla = 3/4"

Varillas = 4

Área de Varilla 11.40 cm²

\emptyset de varilla = 5/8"

Varillas = 4

Área de Varilla 7.92 cm²

19.32 cm²

Usar 4 \emptyset 3/4" + 4 \emptyset 5/8"

ACERO EN COLUMNAS C1

DATOS

DE SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA ETABS OBTENEMOS:

$$P_u = 53.44 \text{ ton}$$

$$M_u (y-y) = 3.78 \text{ ton/m}$$

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

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

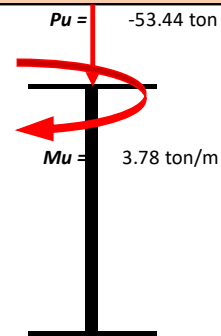
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

PREDIMENSIONADO

$$b = 45.00 \text{ cm}$$

$$t = 57.50 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Área de} \\ \text{Columna} \end{aligned} = 1,937 \text{ cm}^2$$



ACERO LONGITUDINAL

CONSIDERANDO ACERO EN LAS 4 CARAS

$$\gamma = (t - 12)/t$$

$$\gamma = 0.80$$

$$kn = \frac{P_u}{A_g * f'_c}$$

$$kn = 0.1314$$

$$Rn = \frac{M_u}{A_g * f'_c * t}$$

$$Rn = 0.0162$$

GRAFICO DEL ACI

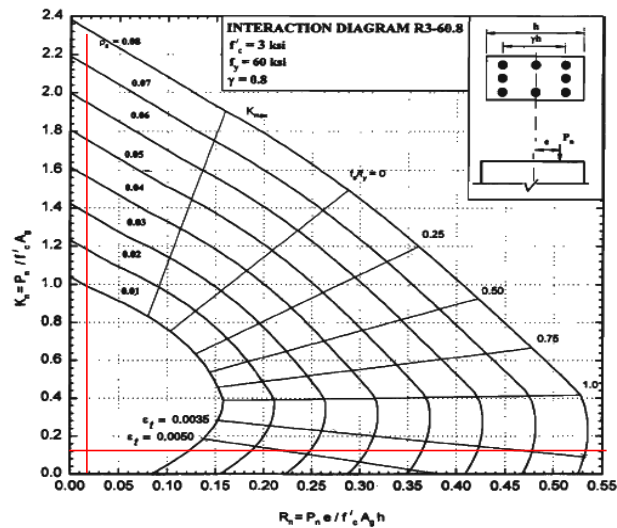


Diagrama C.3. Columna Rectangular. Refuerzo 4 caras. $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ACI # R3-60.8

$$A_s = \gamma * b * t$$

$$\gamma = 0.01$$

$$A_s = 19.37 \text{ cm}^2$$

$$\varnothing \text{ de varilla} = 3/4''$$

$$\text{Varillas} = 4$$

$$\text{Área de Varilla} = 11.40 \text{ cm}^2$$

$$\varnothing \text{ de varilla} = 5/8''$$

$$\text{Varillas} = 4$$

$$\text{Área de Varilla} = 7.92 \text{ cm}^2$$

$$19.32 \text{ cm}^2$$

Usar 4 \varnothing 3/4" + 4 \varnothing 5/8"

DISEÑO EN FLEXION BIAxIAL

DATOS

Pu: 53.44 ton	b = 57.50 cm
Mux: 5.60 ton/m	t = 45.00 cm
Muy: 3.78 ton/m	Ag = 1,937 cm ²
ex: 0.105 m	
ey: 0.071 m	
r: 4.00 cm	
f'c: 210 kg/cm ²	
f'y: 4200 kg/cm ²	

Determinación de Refuerzo Provisional

Se tomará una cuantía mayor a la mínima

$$\rho = 1.00\%$$

$$\rho = 1.20\%$$

$As = \gamma * b * t$	As = 23.24 cm ²
-----------------------	-----------------------------------

Acero en el eje Y - Y:	4 \emptyset	3/4"	11.40 cm²
Acero en el eje X - X:	4 \emptyset	5/8"	7.92 cm²
			19.32 cm²

Determinación de las Excentricidades:

$ex = 0.105 \text{ m}$	→	$ex / tx = 0.233$
$ey = 0.071 \text{ m}$	→	$ey / ty = 0.001$

Determinación de la Carga Nominal:

$$Pu = \emptyset Pn \quad \rightarrow \quad Pn = Pu / \emptyset \quad \emptyset = 0.7$$

$$Pn = 76.34 \text{ ton}$$

$Mnx = Mux / \emptyset$	→	8.00 ton/m
$Mny = Muy / \emptyset$	→	5.40 ton/m

Verificación de la Sección con la Fórmula de Bresler

$$\frac{1}{Pn} = \frac{1}{\emptyset Pnx} + \frac{1}{\emptyset Pny} - \frac{1}{\emptyset Pno}$$

Determinación de la Carga Axial Pnx

ex = 0.233 m	Ast = 19.32 cm ²
ey = 0.000 m	ρ = 0.01
h = 45.00 cm	Mnx = 8.00 ton/m

$d' = r + \frac{\emptyset p}{2} + \emptyset est$	d' = 6.38 cm
$\gamma h = h - 2d'$	γ = 0.72
$R = \frac{Mnx}{f'c * Ag * h}$	R = 0.044

Verificando en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene:

$\gamma = 0.70$	$k = 0.96$
$\gamma = 0.72$	$k = 0.96$
$\gamma = 0.80$	$k = 0.98$

$K = \frac{Pnx}{f'c * Ag}$	$Pnx = K * f'c * Ag$
	Pnx = 390.50 ton

Determinación de la Carga Axial Pny

$$\begin{aligned}
 e_x &= 0.000 \text{ m} \\
 e_y &= 0.001 \text{ m} \\
 h &= 57.50 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{st} &= 19.32 \text{ cm}^2 \\
 \rho &= 0.01 \\
 M_{ny} &= 5.40 \text{ ton/m}
 \end{aligned}$$

$d' = r + \frac{\emptyset p}{2} + \emptyset est$	$d' =$	5.94 cm
$\gamma h = h - 2d'$	$\gamma =$	0.79
$R = \frac{M_{ny}}{f'c * A_g * h}$	$R =$	0.023

Verificando en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene:

$$\begin{aligned}
 \gamma &= 0.70 & k &= 1 \\
 \gamma &= 0.79 & k &= 1.02 \\
 \gamma &= 0.80 & k &= 1.02
 \end{aligned}$$

$K = \frac{P_{ny}}{f'c * A_g}$	$P_{ny} = K * f'c * A_g$
	$P_{ny} =$ 414.91 ton

Determinación de Carga Axial Pno

$P_{no} = 0.85 * f'c * (A_g - A_s) + (A_s * f' y)$
$P_{no} =$ 423.45 ton

Fórmula de Bresler

$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{\emptyset P_{nx}} + \frac{1}{\emptyset P_{ny}} - \frac{1}{\emptyset P_{no}}$		
$P_u =$ 53.44 ton	Soporta las Cargas	$Bresler =$ 381.96 ton

DISEÑO POR CORTE

Cortante de Diseño

Cortante del análisis del programa ETABS

Vu = 3.43 ton

Cálculo del Cortante Resistido por el Concreto

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d * \left(1 + 0.007 * \frac{P_u}{b * t}\right)$$

Vc = 20.55 ton

Condición

ϕV_n	>	V_u
17.47 ton	Ok	3.43 ton

ACERO TRANSVERSAL

a) Longitud de la zona de confinamiento (Lo)

$$Lo \geq \frac{Ln}{6}$$

$$Lo \geq \text{Max}(b, d)$$

$$Lo = 45\text{cm}$$

$Ln = 3.85$

$Lo = 64.17\text{ cm}$

$Lo = 57.50\text{ cm}$

$Lo = 45.00\text{ cm}$

Lo = 65.00 cm

b) Espaciamiento dentro de Lo (So)

$$So \leq \text{Menor}\left(\frac{a}{2}; \frac{b}{2}\right)$$

$$So = 10\text{cm}$$

$So = 28.75\text{ cm}$

$So = 10.00\text{ cm}$

So = 10.00 cm

***NOTA:** Como se coloca 1@ 0.05; sólo se dispondrá de 80.00 - 5 = 60 cm
y el número de estribos (zona de confinamiento) = 80/10 = 6

c) Espaciamiento fuera de la zona de confinamiento (espaciamiento maximo)

$$So \leq 16db$$

$$So \leq \text{Min}(b, d)$$

$$So = 30\text{cm}$$

$So = 45.60\text{ cm}$

$So = 45.00\text{ cm}$

$So = 30.00\text{ cm}$

So = 30.00 cm

d) Espaciamiento dentro del nudo (S)

$$S'' \leq 15\text{cm}$$

USAR ESTRIBOS ϕ 3/8" : 1 @ 0.05m, 6 @ 0.1m, R @ 0.3 m

ACERO EN COLUMNAS C2

DATOS

DE SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA ETABS OBTENEMOS:

$$Pu = 79.99 \text{ ton}$$

$$Mu (x-x) = 3.31 \text{ ton/m}$$

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

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

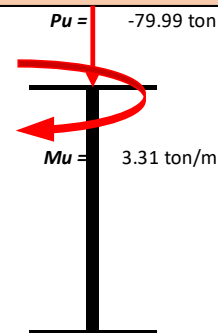
$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

PREDIMENSIONADO

$$b = 90.00 \text{ cm}$$

$$t = 50.00 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{l} \text{Área de} \\ \text{Columna} \end{array} = 2,312 \text{ cm}^2$$



ACERO LONGITUDINAL

CONSIDERANDO ACERO EN LAS 4 CARAS

$$\gamma = (t - 12)/t$$

$$\gamma = 0.80$$

$$kn = \frac{Pu}{Ag * f'c}$$

$$kn = 0.1648$$

$$Rn = \frac{Mu}{Ag * f'c * t}$$

$$Rn = 0.0136$$

GRAFICO DEL ACI

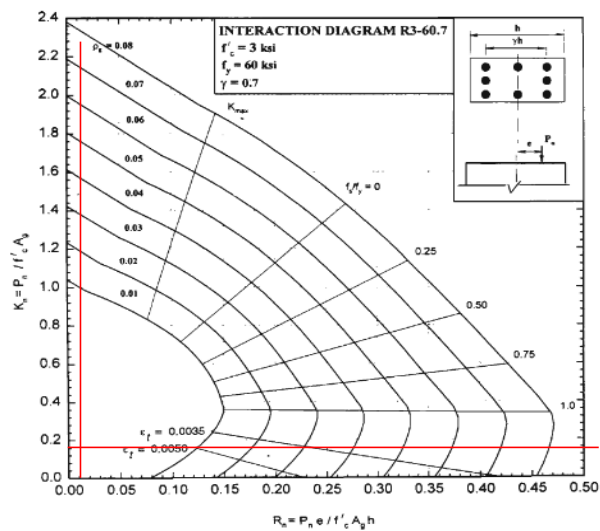


Diagrama C.2. Columna Rectangular, Refuerzo 4 caras, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ACI # R3-60.7

$$As = \gamma * b * t$$

$$\gamma = 0.01$$

$$As = 23.12 \text{ cm}^2$$

$$\varnothing \text{ de varilla} = 3/4''$$

$$\varnothing \text{ de varilla} = 5/8''$$

$$\text{Varillas} = 6$$

$$\text{Varillas} = 6$$

$$\text{Área de Varilla} = 17.10 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de Varilla} = 11.88 \text{ cm}^2$$

$$\text{OK } 28.98 \text{ cm}^2$$

Usar 6 \varnothing 3/4" + 6 \varnothing 5/8"

ACERO EN COLUMNAS C2

DATOS

DE SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA ETABS OBTENEMOS:

$$P_u = 79.99 \text{ ton}$$

$$M_u (y-y) = 23.75 \text{ ton/m}$$

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

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

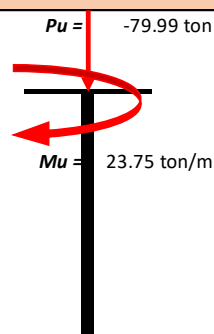
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

PREDIMENSIONADO

$$b = 50.00 \text{ cm}$$

$$t = 90.00 \text{ cm}$$

$$\text{Área de Columna} = 2,312 \text{ cm}^2$$



ACERO LONGITUDINAL

CONSIDERANDO ACERO EN LAS 4 CARAS

$$\gamma = (t - 12)/t$$

$$\gamma = 0.90$$

$$kn = \frac{P_u}{A_g * f'_c}$$

$$kn = 0.1648$$

$$Rn = \frac{M_u}{A_g * f'_c * t}$$

$$Rn = 0.0544$$

GRAFICO DEL ACI

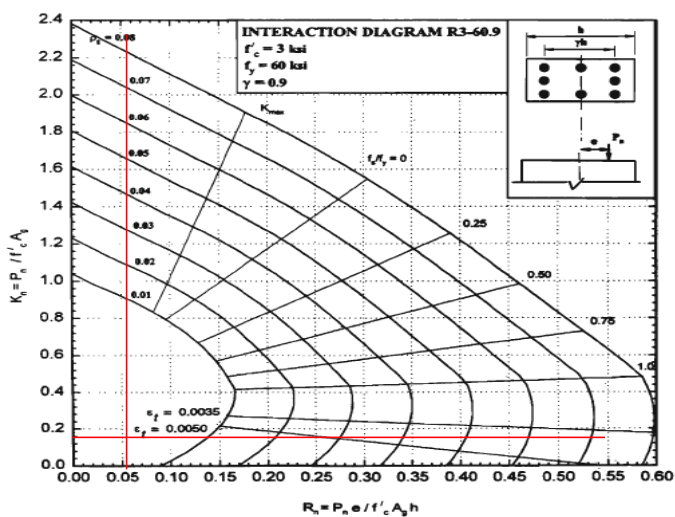


Diagrama C.4. Columna Rectangular, Refuerzo 4 caras, $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ACI # R3-60.9

$$A_s = \gamma * b * t$$

$$\gamma = 0.01$$

$$A_s = 23.12 \text{ cm}^2$$

$$\phi \text{ de varilla} = 3/4''$$

Varillas = 6

$$\text{Área de Varilla} = 17.10 \text{ cm}^2$$

$$\phi \text{ de varilla} = 5/8''$$

Varillas = 6

$$\text{Área de Varilla} = 11.88 \text{ cm}^2$$

Ok 28.98 cm^2

Usar 6 ϕ 3/4" + 6 ϕ 5/8"

DISEÑO EN FLEXION BIAxIAL

DATOS

<i>Pu</i> : 79.99 ton	<i>b</i> = 90.00 cm
<i>Mux</i> : 3.31 ton/m	<i>t</i> = 50.00 cm
<i>Muy</i> : 23.75 ton/m	<i>Ag</i> = 2,312 cm ²
<i>ex</i> : 0.041 m	
<i>ey</i> : 0.297 m	
<i>r</i> : 4.00 cm	
<i>f'c</i> : 210 kg/cm ²	
<i>f'y</i> : 4200 kg/cm ²	

Determinación de Refuerzo Provisional

Se tomará una cuantía mayor a la mínima

$$\rho = 1.00\%$$

$$\rho = 1.50\%$$

$As = \gamma * b * t$	As = 34.68 cm²
-----------------------	----------------------------------

Acero en el eje Y - Y:	8 Ø	3/4"	22.80 cm²
Acero en el eje X - X:	6 Ø	5/8"	11.88 cm²
			34.68 cm²

Determinación de las Excentricidades:

<i>ex</i> = 0.041 m	→	<i>ex</i> / <i>tx</i> = 0.083
<i>ey</i> = 0.297 m	→	<i>ey</i> / <i>ty</i> = 0.003

Determinación de la Carga Nominal:

$Pu = \phi Pn$	→	$Pn = Pu / \phi$	$\phi = 0.7$
		Pn = 114.27 ton	
$Mnx = Mux / \phi$	→	4.73 ton/m	
$Mny = Muy / \phi$	→	33.93 ton/m	

Verificación de la Sección con la Fórmula de Bresler

$\frac{1}{Pn} = \frac{1}{\phi Pnx} + \frac{1}{\phi Pny} - \frac{1}{\phi Pno}$

Determinación de la Carga Axial Pnx

<i>ex</i> = 0.083 m	<i>Ast</i> = 34.68 cm ²
<i>ey</i> = 0.000 m	ρ = 0.015
<i>h</i> = 50.00 cm	<i>Mnx</i> = 4.73 ton/m

$d' = r + \frac{\phi p}{2} + \phi est$	d' = 6.38 cm
$\gamma h = h - 2d'$	$\gamma = 0.74$
$R = \frac{Mnx}{f'c * Ag * h}$	R = 0.019

Verificando en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene:

$\gamma = 0.70$	$k = 1.06$
$\gamma = 0.74$	$k = 1.07$
$\gamma = 0.80$	$k = 1.08$

$K = \frac{Pnx}{f'c * Ag}$	$Pnx = K * f'c * Ag$
	Pnx = 581.41 ton

Determinación de la Carga Axial Pny

$$\begin{aligned}
 e_x &= 0.000 \text{ m} \\
 e_y &= 0.003 \text{ m} \\
 h &= 90.00 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{st} &= 34.68 \text{ cm}^2 \\
 \rho &= 0.015 \\
 M_{ny} &= 33.93 \text{ ton/m}
 \end{aligned}$$

$d' = r + \frac{\emptyset p}{2} + \emptyset est$	$d' = 5.94 \text{ cm}$
$\gamma h = h - 2d'$	$\gamma = 0.87$
$R = \frac{M_{ny}}{f'c * A_g * h}$	$R = 0.078$

Verificando en los gráficos de iteración para refuerzo en las cuatro caras se tiene:

$$\begin{aligned}
 \gamma &= 0.80 & k &= 0.9 \\
 \gamma &= 0.87 & k &= 0.94 \\
 \gamma &= 0.90 & k &= 0.96
 \end{aligned}$$

$K = \frac{P_{ny}}{f'c * A_g}$	$P_{ny} = K * f'c * A_g$
	$P_{ny} = 510.77 \text{ ton}$

Determinación de Carga Axial Pno

$$P_{no} = 0.85 * f'c * (A_g - A_s) + (A_s * f'c)$$

$$P_{no} = 552.16 \text{ ton}$$

Fórmula de Bresler

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{\emptyset P_{nx}} + \frac{1}{\emptyset P_{ny}} - \frac{1}{\emptyset P_{no}}$$

$P_u = 79.99 \text{ ton}$	Soporta las Cargas	$Bresler = 540.02 \text{ ton}$
---------------------------	--------------------	--------------------------------

DISEÑO POR CORTE

Cortante de Diseño

Cortante del análisis del programa ETABS

Vu = 8.01 ton

Cálculo del Cortante Resistido por el Concreto

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d * \left(1 + 0.007 * \frac{Pu}{b * t}\right)$$

Vc = 37.78 ton

Condición

ϕV_n	>	V_u
32.11 ton	Ok	8.01 ton

ACERO TRANSVERSAL

a) Longitud de la zona de confinamiento (L_o)

$$L_o \geq \frac{L_n}{6}$$

$$L_o \geq \text{Max}(b, d)$$

$$L_o = 45\text{cm}$$

$L_n = 3.85$

$L_o = 64.17\text{ cm}$

$L_o = 90.00\text{ cm}$

$L_o = 45.00\text{ cm}$

$L_o = 90.00\text{ cm}$

b) Espaciamiento dentro de L_o (S_o)

$$S_o \leq \text{Menor}\left(\frac{a}{2}; \frac{b}{2}\right)$$

$$S_o = 10\text{cm}$$

$S_o = 45.00\text{ cm}$

$S_o = 10.00\text{ cm}$

$S_o = 10.00\text{ cm}$

*NOTA: Como se coloca 1@ 0.05; sólo se dispondrá de 80.00 - 5 = 85 cm
y el número de estribos (zona de confinamiento) = 80/10 = 9

85 cm

9

c) Espaciamiento fuera de la zona de confinamiento (espaciamiento máximo)

$$S_o \leq 16db$$

$$S_o \leq \text{Min}(b, d)$$

$$S_o = 30\text{cm}$$

$S_o = 45.60\text{ cm}$

$S_o = 50.00\text{ cm}$

$S_o = 30.00\text{ cm}$

$S_o = 30.00\text{ cm}$

d) Espaciamiento dentro del nudo (S)

$$S'' \leq 15\text{cm}$$

USAR ESTRIBOS ϕ 3/8" : 1 @ 0.05m, 9 @ 0.1m, R @ 0.3 m

DISEÑO DE MURO DE ALBAÑILERÍA

DATOS

P_m : Carga gravitacional máxima de servicio en un muro
P_g : Carga gravitacional de servicio en un muro, con sobrecarga reducida (NTE 030)
M_e : Momento flector en un muro ante el sismo moderado
V_e : Fuerza Cortante en un muro ante el sismo moderado

Longitud (L) 6.70 m → 670 cm
Altura (h)
 3.10 m → 310 cm → Nivel 1
 2.90 m → 290 cm → Nivel 2
Espesor (t) 0.24 m → 24 cm
f_m 65 Kg/cm²
f_y 4200 Kg/cm²
f_c 210 Kg/cm²
Acol 750 cm²

Nivel	Muro	P _m (ton)	P _g (ton)	V _e (ton-m)	M _e (ton)
1	P1	17.90	16.62	32.62	77.22
1	P2	21.84	19.84	30.80	72.08
1	P3	17.90	19.78	29.98	70.15
1	P4	21.77	15.89	30.42	71.75

Nivel	Muro	P _m (ton)	P _g (ton)	V _e (ton-m)	M _e (ton)
2	P5	12.57	5.75	15.42	25.51
2	P6	14.90	5.13	21.85	36.44
2	P7	14.89	5.10	21.22	35.39
2	P8	10.84	2.99	13.88	23.49

VERIFICACION DE LA FUERZA AXIAL

Esfuerzo axial máximo será inferior a:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Nivel	Muro	P _m (ton)	σ _m =P _m /L.t	σ _m	0.15*f _m	Verifica
1	P1	17.90	1.1132	11.2295	9.75	OK
1	P2	21.84	1.3582	11.2295	9.75	OK
1	P3	17.90	1.1132	11.2295	9.75	OK
1	P4	21.77	1.3539	11.2295	9.75	OK

Nivel	Muro	P _m (ton)	σ _m =P _m /L.t	σ _m	0.15*f _m	Verifica
2	P5	12.57	0.7817	11.4505	9.75	OK
2	P6	14.90	0.9266	11.4505	9.75	OK
2	P7	14.89	0.9260	11.4505	9.75	OK
2	P8	10.84	0.6741	11.4505	9.75	OK

CONTROL DE FISURACION

Se considerarán las fuerzas cortantes producidas por el sismo moderado

$$|V_e| \leq 0,55 V_m = \text{Fuerza Cortante Admisible} \quad (26.2)$$

V_e : Fuerza Cortante en un muro ante el sismo moderado
V_m : Resistencia al corte en el entrepiso i de uno de los muros

RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO DIAGONAL

Se calculará en cada entrepiso mediante las siguientes expresiones

Unidades de Arcilla y de Concreto:

$$V_m = 0,5 v'_m \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

Unidades Sílico-calcareas:

$$V_m = 0,35 v'_m \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

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

v'_m : resistencia característica de la albañilería al corte
α : factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez

Nivel	Muro	v' _m (ton-m ²)	P _g (ton)	V _e (ton-m)	M _e (ton)	α	V _m (ton)	0.55*V _m (ton)	Verifica
1	P1	81.00	16.62	32.62	77.22	1.00	68.95	37.92	Ok
1	P2	81.00	19.84	30.80	72.08	1.00	69.69	38.33	Ok
1	P3	81.00	19.78	29.98	70.15	1.00	69.67	38.32	Ok
1	P4	81.00	15.89	30.42	71.75	1.00	68.78	37.83	Ok
Σ =							277.09	152.4	

Nivel	Muro	V'm (ton-m2)	Pg (ton)	Ve (ton-m)	Me (ton)	α	Vm (ton)	0.55*Vm (ton)	Verifica
2	P5	81.00	5.75	15.42	25.51	1.00	66.45	36.55	Ok
2	P6	81.00	5.13	21.85	36.44	1.00	66.30	36.47	Ok
2	P7	81.00	5.10	21.22	35.39	1.00	66.30	36.47	Ok
2	P8	81.00	2.99	13.88	23.49	1.00	65.81	36.2	Ok
I =							264.86	145.69	

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL EDIFICIO

Se calculará en cada entrepiso mediante las siguientes expresiones

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 producida por el sismo severo, es decir que:

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

Nivel	Muro	Vm (ton)	ΣVm (ton)	VEi (ton)	Verifica
1	P1	68.95	277.09	250.52	Ok
1	P2	69.69			
1	P3	69.67			
1	P4	68.78			

Nivel	Muro	Vm (ton)	ΣVm (ton)	VEi (ton)	Verifica
2	P5	66.45	264.86	167.37	Ok
2	P6	66.30			
2	P7	66.30			
2	P8	65.81			

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL EDIFICIO

$$V_{ui} = V_{ei} \frac{V_{m1}}{V_{e1}}$$

$$M_{ui} = M_{ei} \frac{V_{m1}}{V_{e1}}$$

$$2 \leq V_{m1} / V_{e1} \leq 3$$

$$V_{u_i} \geq V_m$$

Nivel	Muro	Ve (ton-m)	Me (ton)	Vm (ton)	Vm/Ve	Vu (ton)	Mu (ton-m)	Vu \geq Vm	$\sigma_m = Pm/L.t$	0.05*f'm	Verifica
1	P1	32.62	77.22	68.95	2.11	68.83	162.93	Vm	1.1132	3.25	No Refuerzo
1	P2	30.80	72.08	69.69	2.26	69.61	162.90	Vm	1.3582	3.25	No Refuerzo
1	P3	29.98	70.15	69.67	2.32	69.55	162.75	Vm	1.1132	3.25	No Refuerzo
1	P4	30.42	71.75	68.78	2.26	68.75	162.16	Vm	1.3539	3.25	No Refuerzo

Nivel	Muro	Ve (ton-m)	Me (ton)	Vm (ton)	Vm/Ve	Vu (ton)	Mu (ton-m)	Vu \geq Vm	$\sigma_m = Pm/L.t$	0.05*f'm	Verifica
2	P5	15.42	25.51	66.45	3.00	46.26	76.53	Vm	0.7817	3.25	No Refuerzo
2	P6	21.85	36.44	66.30	3.00	65.55	109.32	Vm	0.9266	3.25	No Refuerzo
2	P7	21.22	35.39	66.30	3.00	63.66	106.17	Vm	0.9260	3.25	No Refuerzo
2	P8	13.88	23.49	65.81	3.00	41.64	70.47	Vm	0.6741	3.25	No Refuerzo

$$\rho_{min} = 0.001$$

$$\rightarrow A_s = \rho * s * t$$

$$\rightarrow A_s = 0.72 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow 2\phi 1/4"$$

DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

Las fuerzas internas en las columnas se obtendrán aplicando las expresiones

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

M : $M_u/2(Vm \cdot h)$; h es la altura del primer piso

F : M/L fuerza axial en la columna producidas por "M"

N_c : Numero de columnas de confinamiento (en muros de un paño $N_c=2$)

L_m : Longitud de paño mayor ó 0.50L, lo que sea mayor (en muros de un paño $L_m=L$)

P_c : Carga vertical sobre la columna de confinamiento, mitad de la carga axial de muro a cada lado de la columna; carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria.

Nivel	Muro	Vm (ton)	Nc	Lm (m)	L (m)	H (m)	Pg (ton)	Mu (ton-m)	M (ton-m)	F (ton-m/m)
1	P2	69.69	3.00	3.23	6.70	3.10	19.84	162.90	50.52	7.54

DETERMINACION DE FUERZAS ACTUANTES EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

Columna de Confinamiento	Pc	Vc	T	Comp.
C1	37.85	12.58	0.00	45.39
C2	8.36	8.39	23.88	0.00
C3	22.00	12.58	0.00	22.00

DETERMINACION DE REFUERZO LONGITUDINAL EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y \mu \phi} \quad A_{st} = \frac{T}{f_y \phi} \quad (27.3.a.2)$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0.1 f_c' A_c}{f_y} \dots (\text{mínimo } 4 \phi 8mm)$$

A_s : Será la suma del refuerzo requerido por corte-fricción y el refuerzo requerido por tracción Ast.
 Φ : Factor de Reducción de resistencia 0.85
 μ : 0.8 para juntas sin tratamiento
 μ : 1.0 para juntas en la que se haya eliminado la lechada de cemento

Columna de Confinamiento	Pc	Asf	Ast	As req	Ø Referencial	As definitivo	Verifica
C1	37.85	4.40	0.00	4.40	6 1/2"	7.60	Ok
C2	8.36	0.00	6.69	6.69	6 1/2"	7.60	Ok
C3	22.00	4.40	0.00	4.40	6 1/2"	7.60	Ok

DISEÑO POR COMPRESION CORTE Y FRICCIÓN

Diseño por Compresión → $A_n = A_s + \frac{C/\phi - A_s \cdot f_y}{0.85 \delta f_c'}$ →

ϕ : 0.70 ó 0.75, según se utilice estribos cerrados o zunchos respectivamente
 : 0.80 para columnas sin muros transversales
 δ : 1.00 para columnas confinadas por muros transversales

Diseño por corte fricción → $A_{sf} = \frac{V_c}{0.2 f_y \phi} \geq A_s \geq 15(cm^2)$ →

ϕ : 0.85

Columna de Confinamiento	An	Acf	Ac	Ac (propuesta)	15t	Verifica
C1	83.07	352.36	529.00	750.00	360.00	Ok
C2	-171.22	234.91	400.00	750.00	360.00	Ok
C3	-47.97	352.36	529.00	750.00	360.00	Ok

REFUERZO TRANSVERSAL PARA COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

$$s_1 = \frac{A_v f_y}{0.3 t_n f_c' (A_c / A_n - 1)} \quad s_2 = \frac{A_v f_y}{0.12 t_n f_c'}$$

$$s_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad s_4 = 10 \text{ cm}$$

→

d : peralte de la columna
t_n : espesor del núcleo confinado
A_v : suma de las ramas paralelas del estribo

22
25

Columna de Confinamiento	As definitivo	Ø estribo	Confinamiento (cm)	s1 (cm)	s2 (cm)	s3 (cm)	s4 (cm)	s (cm)
C1	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5
C2	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5
C3	7.60	3/8"	45.00	5	15	6	10	5

Columna de Confinamiento	Ø estribo	Confinamiento (cm)	Estribo	Resto	Adicional
C1	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	2 estribos en la unión solera-columna y estribos @10cm en el sobrecimiento
C2	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	
C3	3/8"	45.00	9 @ 5cm	@ 25cm	

DISEÑO DE VIGA DE CONFINAMIENTO

La solera se diseñará a tracción pura para soportar una fuerza igual a **T_s**:

$$T_s = V_{m1} \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0.1 f_c' A_{cs}}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4 \phi 8 \text{ mm})$$

→

d : peralte de la columna
A_{cs} 25 cm 70 cm → 1,750 cm²

Nivel	Muro	V _m (ton)	L _m (m)	L (m)	Ø	f _c (kg/cm ²)	f _y (kg/cm ²)	T _s (ton)	A _s (cm ²)
1	P2	69.69	3.225	6.7	0.9	210	4200	16.77	8.75

Nivel	Muro	A _s (cm ²)	Ø Referencial	A _s definitivo	A _s min	Verifica
1	P2	8.75	6 3/4"	17.10	2.01	Ok

La distribución de estribos en la solera será el siguiente

Ø 3/8" 1 @ 0.05m; 4 @ 0.10m; R @ 0.25m

ANEXO 7: Diseño de Elementos de Cimentación

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

Datos ETABS

Diseño de Zapata Corrida para el Eje 1

COLUMNA A1 FRAME 10

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-17.63	0.06	0.37	-21.11
VIVA	-3.48	0.02	0.23	

COLUMNA B1 FRAME 3

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-30.94	0.11	0.56	-40.87
VIVA	-9.93	0.07	0.26	

COLUMNA C1 FRAME 35

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-30.32	-0.01	-0.02	-37.85
VIVA	-7.53	-0.01	-0.03	

COLUMNA D1 FRAME 50

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-30.46	0.00	0.49	-40.14
VIVA	-9.68	0.00	0.24	

COLUMNA E1 FRAME 64

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-30.07	0.01	-0.01	-37.51
VIVA	-7.44	0.01	-0.03	

COLUMNA F1 FRAME 78

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-31.27	-0.12	0.39	-41.35
VIVA	-10.08	-0.08	0.19	

COLUMNA G1 FRAME 18

CARGAS	P (ton)	My (Ton-m)	Mx (Ton-m)	PS (ton)
DEAD	-16.55	0.40	0.03	-19.85
VIVA	-3.30	0.26	0.01	

DATOS

Capacidad Portante	1.12 Kg/cm ²	→	11.20 ton/m ²
Peso específico del Suelo	1.75 ton/m ³		
Peso específico del Concreto	2.40 ton/m ³		
Sobrecarga del Piso	0.50 ton/m ²		
Resistencia del Concreto f' _c	280 Kg/cm ²		
Esfuerzo de Fluencia f' _y	4200 Kg/cm ²		
Altura de Piso a Desplante	1.35 m		

Peso por servicio

$P_s = 238.68 \text{ ton}$

$$\sigma_n = \sigma_t - \gamma_{prom} * hf - S/C$$

→

7.90 ton/m²

$$\sigma_n = 7.90 \text{ ton/m}^2$$

$$Az = P/\sigma_n$$

→

$$Az = 30.21 \text{ m}^2$$

$$Az = L * b$$

→

$$L = 26.05 \text{ m}$$

$$b = 1.15 \text{ m}$$

$$Az = 29.96 \text{ m}^2$$

Ubicación de la Resultante

$$X_o = 12.97 \text{ m}$$

$$L = 2 * X_o = 25.94 \text{ m}$$

$$b = 1.15 \text{ m}$$

→

$$L = 26.05 \text{ m}$$

→

$$b = 2.00 \text{ m}$$

Reacción Neta del Terreno Última por Unidad de Longitud

$$\sigma_{nu} = P_u/L$$

→

13.42 ton/m

Reacción Neta del Terreno Última por Unidad de Área

$$\sigma_{nu} = \sigma_{nu}/b$$

→

6.71 ton/m²

0.67 Kg/cm²

es menor, Ok

1.12 Kg/cm²

Verificación por Cortante

$$Vu_1 = 22.84 \text{ Ton}$$

$$Vu_2 = -34.86 \text{ Ton}$$

$$Vu_3 = -27.30 \text{ Ton}$$

$$Vu_4 = -29.34 \text{ Ton}$$

$$Vu_5 = -28.36 \text{ Ton}$$

$$Vu_6 = -30.41 \text{ Ton}$$

$$Vu_7 = -22.84 \text{ Ton}$$

→

$$Vu = 34.86 \text{ Ton}$$

$$Vu/\phi = 41.01 \text{ Ton}$$

$$V_c = 1.10 * \sqrt{f'_c} * b * d$$

→

$$V_c = 184.07 \text{ Ton}$$

$$Vu/\phi$$

<

$$V_c$$

→

Ok

Diseño por Flexión

Refuerzo Superior

$$M_{max} = 25.95 \text{ ton-m}$$

$$f'_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 50 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{Mu}{\phi * f'_y * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * f'_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = d/5$$

$$\rightarrow a = 10.00 \text{ cm}$$

$$A_s = 15.26 \text{ cm}^2$$

$$\phi = 1/2''$$

a =	1.35 cm
As =	13.92 cm ²
a =	1.23 cm
As =	13.90 cm ²

N° Varillas = 10.97
→ 11

Separación = 15 cm

As =	13.93 cm ²
$\rho = As/(b*d) =$	0.0014

Acero Mínimo

$$As_{min} = 0.0018 * b * d$$

→

Asmin =	18.00 cm ²
---------	-----------------------

$\phi = 5/8''$

N° Varillas = 9.09

→ 10

Separación = 20 cm

As =	19.79 cm ²
------	-----------------------

Verificación de la cuantía

$$\rho = As/(b*d) = 0.0014$$

$$\rho_{min} = 0.0018 * (f'_y/4200) = 0.0018$$

$$\rho$$

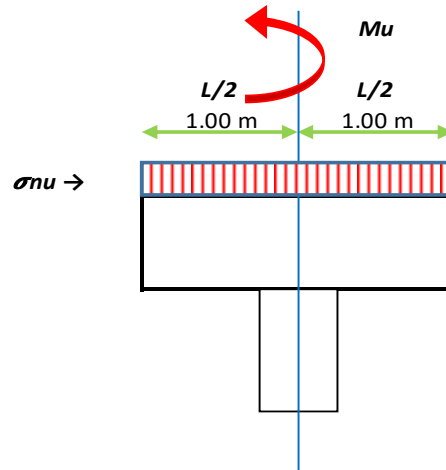
<

$$\rho_{min}$$

Usar Asmin

Usar $\phi 5/8'' @ 0.2m$

Refuerzo Inferior



$$Mu = \sigma_{nu} * ((L/2)^2 / 2)$$

$$Mu = 6.71 \text{ ton/m}$$

a = d/5

→ a = 10.00 cm

As =	3.94 cm ²
------	----------------------

a = 0.35 cm

As =	3.56 cm ²
------	----------------------

a = 0.31 cm

As =	3.56 cm ²
------	----------------------

$\phi = 1/2''$

N° Varillas = 2.81

→ 5

Separación = 35 cm

$$\rho = As/(b*d) = 0.0006$$

Acero Mínimo

$$As_{min} = 0.0018 * b * d$$

→

Asmin =	18.00 cm ²
---------	-----------------------

$\phi = 5/8''$

N° Varillas = 9.09

→ 10

Separación = 20 cm

As =	19.79 cm ²
------	-----------------------

Verificación de la cuantía

$$\rho = A_s / (b * d) = 0.0006$$

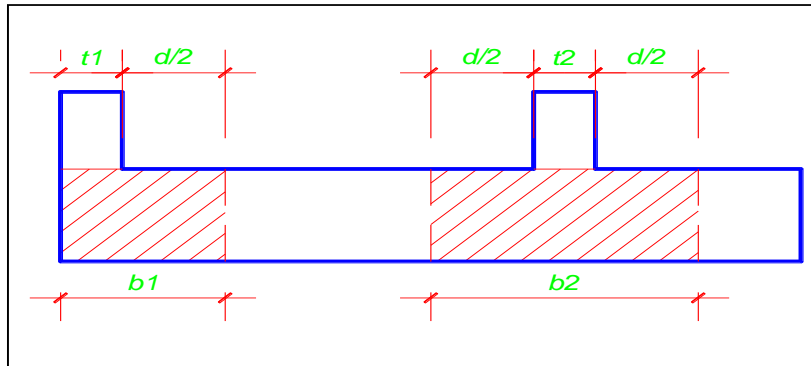
$$\rho_{min} = 0.0018 * (f'_y / 4200) = 0.0018$$

$$\rho < \rho_{min}$$

Usar A_{smin}

Usar $\phi 5/8'' @ 0.2m$

Diseño en el Sentido Transversal de la Zapata



$$b_1 = 82.5 \text{ cm}$$

$$b_2 = 140 \text{ cm}$$

Las secciones transversales se diseñarán como secciones de vigas en voladizo

Diseño de Viga Exterior

Se procederá a diseñar una zapata exterior y una interior

$$q_{nu} = \frac{P_u}{b}$$

$$P_u = 30.60 \text{ Ton}$$

$$b = 2.00 \text{ m}$$

→

$$q_{nu} = 15.30 \text{ ton/m}$$

$$M_{umax} = \frac{q_{nu} * b_1^2}{2}$$

$$q_{nu} = 15.30 \text{ ton/m}$$

$$b_1 = 83 \text{ cm}$$

→

$$M_{umax} = 5.21 \text{ ton-m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f'_y * (d - a/2)}$$

$$M_u = 5.21 \text{ ton-m}$$

$$\phi = 0.9$$

$$f'_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 50 \text{ cm}$$

$$a = d/5 = 10 \text{ cm}$$

→

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$A_s = 3.06 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f'_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

→

$$A_{smin} = 7.43 \text{ cm}^2$$

$$A_s < A_{smin}$$

Usar A_{smin}

$$A_{smin} = 7.43 \text{ cm}^2$$

→

$$\phi = 1/2''$$

$$N^\circ \text{ Varillas} = 5.86$$

$$\rightarrow 6$$

$$A_s = 7.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{Separación} = 30 \text{ cm}$$

Usar $\phi 1/2'' @ 0.3m$

Acero de Montaje

Condición

Para Acero menor a 3/4" : Usar $\phi 3/8''$

→

$\phi 3/8$

Para Acero mayor a 3/4" : Usar $\phi 1/2''$

$$Asm = 3/8''$$

$$Separación = 35 \text{ cm}$$

Usar $\varnothing 3/8'' @ 0.35m$

Diseño de Viga Interior

$$qnu = \frac{Pu}{b}$$

$$Pu = 60.20 \text{ Ton}$$

$$b = 2.00 \text{ m}$$

→

$$qnu = 30.10 \text{ ton/m}$$

$$Mumax = \frac{qnu * b^2}{2}$$

$$qnu = 30.10 \text{ ton/m}$$

$$b = 140 \text{ cm}$$

→

$$Mumax = 29.50 \text{ ton-m}$$

$$As = \frac{Mu}{\phi * f' y * (d - a/2)}$$

$$Mu = 29.50 \text{ ton-m}$$

→

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.9$$

$$f' y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f' c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 50 \text{ cm}$$

$$a = d/5 = 10 \text{ cm}$$

$$As = 17.34 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As * f' y}{0.85 * f' c * b}$$

$$Asmin = 0.0018 * b * d$$

→

$$Asmin = 12.60 \text{ cm}^2$$

As

>

Asmin

Usar As

$$As = 17.34 \text{ cm}^2$$

→

$$\phi = 1/2''$$

$$N^\circ \text{ Varillas} = 13.69$$

$$\rightarrow 14$$

$$As = 17.73 \text{ cm}^2$$

$$Separación = 15 \text{ cm}$$

Usar $\varnothing 1/2'' @ 0.15m$

DISEÑO DE LA VIGA DE CIMENTACIÓN

$$b = 0.30 \text{ m}$$

→

$$0.30 \text{ m}$$

$$l = 4.30 \text{ m}$$

$$h = 0.60 \text{ m}$$

→

$$0.60 \text{ m}$$

$$Wv = 432 \text{ Kg/m}$$

→

$$0.43 \text{ ton/m}$$

$$hv = l/7$$

Diseño de la Viga de Conexión

$$Rn = 70.09 \text{ ton}$$

$$S = 2.00 \text{ m}$$

$$\sigma nu = Rn/S$$

$$\sigma nu = 35.05 \text{ ton/m}$$

Sección de Momento Máximo

$$Vx = (\sigma nu - Wv) * Xo - Pu = 0 ; Xo \leq S$$

$$Xo = Pu / (\sigma nu - Wv)$$

$$Pu = 60.20 \text{ ton}$$

$$\sigma nu = 35.05 \text{ ton/m}$$

$$Wv = 0.43 \text{ ton/m}$$

$$Xo = 1.74 \text{ m}$$

<

$$S = 2.00 \text{ m}$$

Momento Máximo

$$M_{\text{máx}} = (\sigma_{nu} - Wv) * \frac{Xo^2}{2} - Pu \left(Xo - \frac{t1}{2} \right)$$

M_{máx} = -25.26 ton-m

Diseño de Acero en la Viga de Conexión

Refuerzo en la Parte Superior

M_{máx} = -25.26 ton-m
 φ = 0.9
 f'y = 4200 Kg/cm²
 f'c = 280 Kg/cm²
 d = 54 cm
 a = d/5 = 11 cm
 b = 30 cm

$$As = \frac{Mu}{\phi * f'y * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As * f'y}{0.85 * f'c * b}$$

a = 11 cm
As = 13.75 cm ²
a = 8.09 cm
As = 13.38 cm ²
a = 7.87 cm
As = 13.35 cm ²

∅ = 3/4"

N° Varillas = 5

As = 14.25 cm ²

As min = ρmin * b * d

ρmin = 14 / f'y

ρmin = 0.0033

As min = 5.35 cm²

∅ = 3/4"	3/4"
N° Varillas = 2	3
As = 5.70 cm ²	8.55 cm ²
As = 14.25 cm²	

Verificación de la cuantía

ρ = As / (b * d) = 0.0082

ρmin = 0.0018 * (f'y / 4200) = 0.0033

ρ > ρmin
Ok

Usar 2 ∅ 3/4" + 3 ∅ 3/4"

Refuerzo en la Parte Inferior

$$As (+) = \left\{ \frac{As}{3}; \frac{As}{2} \right\} \geq As_{min}$$

As (+) → As / 3 = 4.75 cm² < Asmin = 5.35 cm²
 As / 2 = 7.13 cm² >

Usar As (+)

Asmin = 5.35 cm²

∅ = 5/8"	1/2"
N° Varillas = 4	0
As = 7.92 cm ²	0.00 cm ²
As = 7.92 cm²	

Usar 4 \emptyset 5/8" + 0 \emptyset 1/2"

Diseño por Corte

$$Vu1 = (\sigma nu - Wv) * (t + d) - Pu$$

$$\sigma nu = 35.05 \text{ ton/m}$$

$$Wv = 0.43 \text{ ton/m}$$

$$t = 0.90 \text{ m}$$

$$d = 0.54 \text{ m}$$

$$Pu = 60.20 \text{ ton}$$

$$Vu1 = -10.35 \text{ ton}$$

$$Vu = (\sigma nu - Wv) * S - Pu$$

$$S = 2.00 \text{ m}$$

$$Vu2 = 9.03 \text{ ton}$$

$$Vu = 9.03 \text{ ton}$$

→

$$Vn = Vu / \phi = 10.62 \text{ ton}$$

$$Vc = \emptyset(0.53 * \sqrt{f'c} * b * d)$$

→

$$Vc = 14.37 \text{ ton}$$

Vc

>

Vn

Ok

Usar Estribos \emptyset 3/8": 1@0.05m; R @ 0.20m.

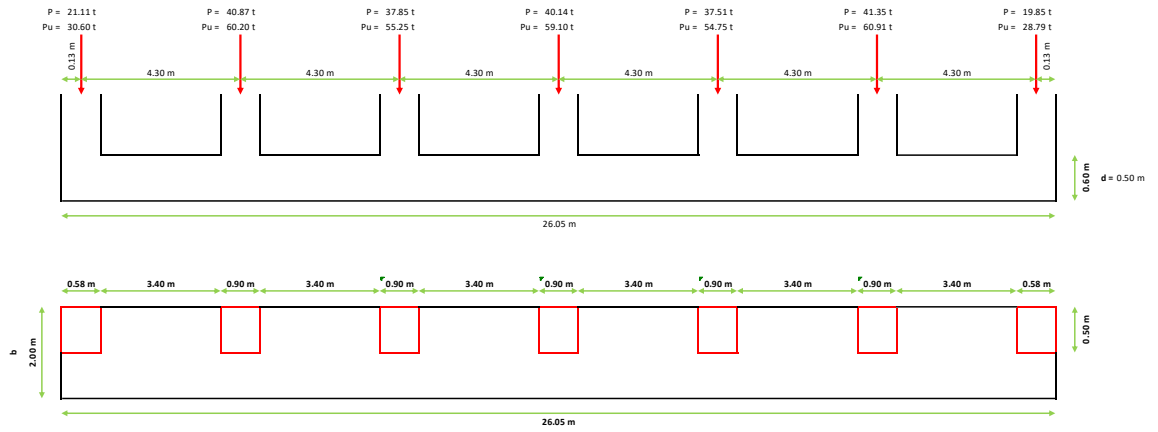
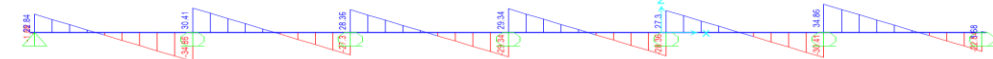
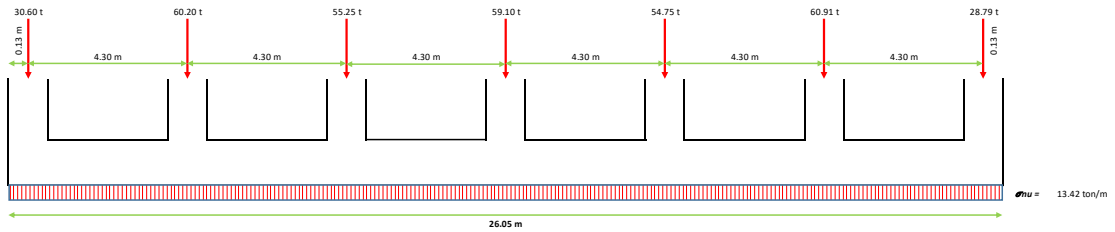
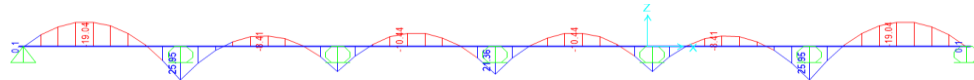


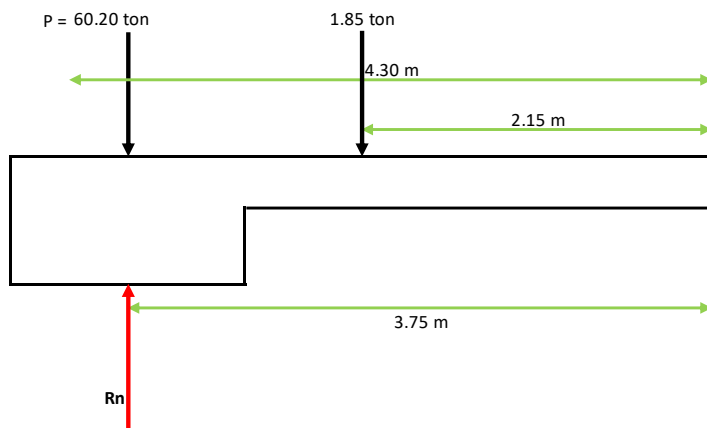
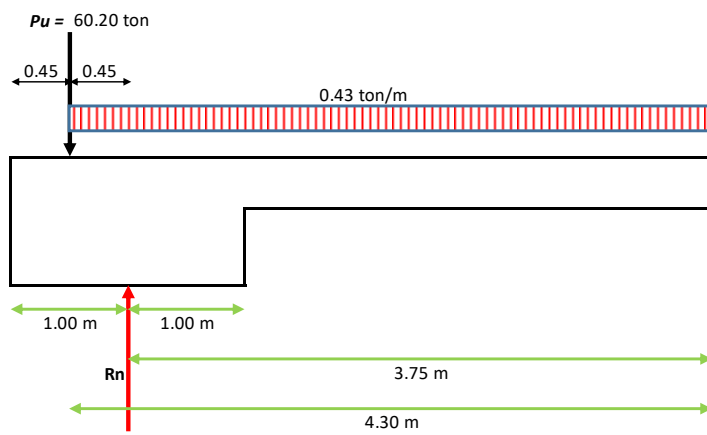
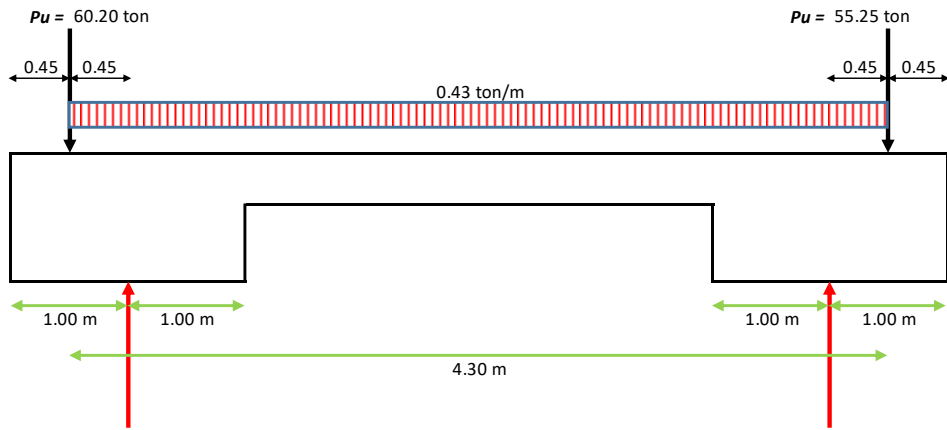
DIAGRAMA DE CORTANTES



- Vu1 = 22.84 t
- Vu2 = -34.86 t
- Vu3 = -27.30 t
- Vu4 = -29.34 t
- Vu5 = -28.36 t
- Vu6 = -30.41 t
- Vu7 = -22.84 t



- | | | |
|-------|--------------|--------------------|
| Mmáx= | -19.04 ton-m | 19.04 ton-m |
| Mmáx= | 25.95 ton-m | 25.95 ton-m |
| Mmáx= | -8.41 ton-m | 8.41 ton-m |
| Mmáx= | 19.25 ton-m | 19.25 ton-m |
| Mmáx= | -10.44 ton-m | 10.44 ton-m |
| Mmáx= | 21.36 ton-m | 21.36 ton-m |
| Mmáx= | -10.44 ton-m | 10.44 ton-m |
| Mmáx= | 19.25 ton-m | 19.25 ton-m |
| Mmáx= | -8.41 ton-m | 8.41 ton-m |
| Mmáx= | 25.95 ton-m | 25.95 ton-m |
| Mmáx= | -19.04 ton-m | 19.04 ton-m |
| Mmáx= | | 25.95 ton-m |



∫ Momentos derecho

Fuerza (ton)	Distancia (m)	Momento (t-m)
60.20	4.30	258.85
1.85	2.15	3.98
		262.83
Rn	3.75	Rn x 3.75
Rn		70.09

DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO

Capacidad portante	1.12 kg/cm ²
Altura asumida cimiento	0.80 m
Base asumida cimiento	0.60 m
Largo tributario	1.00 m
Peso concreto armado	2,400 kg/m ³
Peso concreto ciclopeo	2,300 kg/m ³
Peso muro de albañilería	1,800 kg/m ³

DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO**METRADO DE CARGAS DE RESULTADOS DE ETABS)****PRIMER NIVEL**

Dead	15.47 ton	1) 1.4CM + 1.7CV	31.62 ton
CV	2.48 ton		
CM	2.87 ton		
CV TECHO	1.01 ton		

SEGUNDO NIVEL

Dead	11.83 ton	1) 1.4CM + 1.7CV	22.30 ton
CV	0.28 ton		
CM	1.49 ton		
CV TECHO	1.87 ton		

PARCIAL	PESO CIMIENTO
53,923.99	1,840.00 *B

DIMENSIONES CIMENTACION			
σ	B	USAR B	USAR H
1.12 kg/cm ²	0.49 m	0.60 m	0.80 m

ANEXO 8: Condición de Seguridad a Nivel Estructural

Abn. Jublies

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
BELLAVISTA - SULLANA

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"
RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA 000246-2019-A/MDB.S.
Bellavista (Sullana), 22 de marzo de 2019.-

VISTO:
El Expediente N° 0611-2019., de fecha 20.02.2019., que conforma el OFICIO N° 0032-2019- UGEL.S.I.E. N° 15026*FCT*-S.D., de fecha: 20.02.2019, presentado por GLORIA MARISOL ESPINOZA GOLLÉS – Directora I.E N° 15026 Flora Córdova de Talledo, mediante el cual solicita inspección técnica de infraestructura y;

CONSIDERANDO:
Que, con informe N° 075-2019-STDC/MDB-S, de fecha: 01.03.2019, el Secretario Técnico de Defensa Civil Sigifredo Ruiz García, cumple con hacer de conocimiento lo siguiente:

Que, de conformidad con lo solicitado por la Directora de la I.E 15026, el Subgerente de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Bellavista - Sullana, ha procedido a realizar la respectiva inspección ocular a las instalaciones del centro educativo de acuerdo a lo establecido en la Ley 29664 de Gestión de Riesgo del Desastre, con respecto a la prevención y mitigación de desastres. Ley 27785 Ley Orgánica del sistema nacional de control donde se hace de manifiesto la realización de las inspecciones de seguridad para verificar las instalaciones de los establecimientos y las condiciones en que se encuentran estos locales, la oficina de defensa civil cumple con alcanzar el presente informe de Seguridad en Defensa Civil para conocimiento y fines.:

ACTA DE DILIGENCIA DE SEGURIDAD EN DEFENSA CIVIL

Institución : Institución Educativa N° 15026 Flora Córdova de Talledo
Dirección : Calle Huamachuco 1ª cuadra - Bellavista
Área de Terreno : 4,421.00 M2 aproximadamente

ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN
El recinto educativo fue reconstruido en el año 1,947 y con el transcurso de los años se fue incrementando su ampliación y reconstrucción, básicamente fue para el desarrollo de las actividades de enseñanza educativas de nivel primaria.

El recinto tiene como antecedentes lo siguiente:



Cuenta con Licencia de Construcción	: No
Cuenta con Plano de Distribución	: No
Cuenta con Plano de Ubicación	: No
Cuenta con Plan de contingencia	: No

DESCRIPCIÓN DE LOS AMBIENTES
El centro educativo se encuentra ubicado entre las calles Huamachuco, Ugarte, Canal Via y Transversal Morropón del distrito de Bellavista y tiene como distribución en su primer nivel: Secretaría, Dirección, Aulas, Laboratorio, Salón Auditorio, Escalera, Patio de Juegos y S.S. HH, en el segundo nivel tenemos Aulas y Pasadizo.

CONDICIÓN DE SEGURIDAD A NIVEL ESTRUCTURAL
Parte de la infraestructura de la institución materia del presente fue reconstruida hace aproximadamente 72 años y con el transcurrir de los años se fue incrementando su edificación con el apoyo del estado y gestión de los padres de familia en el año 2000, el centro educativo inicialmente fue para la enseñanza de nivel primaria y posteriormente se incrementó la enseñanza de nivel secundaria con el fin de atender a los vecinos del sector ante la falta de instituciones de nivel secundaria, el local ahora se encuentra construido en su totalidad en lo que corresponde al primer nivel y parte del segundo nivel, en lo que corresponde a las características de construcción se tiene muros de ladrillo con columnas, parte de las aulas cuentan con techo aligerado y otras con techo de eternit sobre viguetas metálicas, pisos de cemento pulido, puertas y ventanas de fierro con vidrio transparentes, servicios higiénicos con cerámica y aparatos sanitarios, las instalaciones eléctricas, alguna se encuentran protegidas y otras visibles, las instalaciones sanitarias empotradas, en líneas generales la infraestructura se encuentra en **REGULAR ESTADO**, de conservación a pesar de los años transcurridos, considerándose en **RIESGO ALTO**

CONDICIONES DE SEGURIDAD A NIVEL NO ESTRUCTURAL
RIESGO ELECTRICO

Caja de circuitos con protección	: No
Tiene interruptores Termo magnéticos	: Si
Tiene conductores solidos	: Parcialmente
Cuenta con Luces de emergencia	: No.

...// Continuidad de la Resolución de Alcaldía N° 0000246-2019-A/MDB/S, de fecha 22.03.2019.-

Señales de seguridad
Cuenta con señales de seguridad y Evacuación : No
Las zonas de Seguridad /debidamente identificadas : No.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
Cuenta con extintores : No.

CONDICIONES DE SEGURIDAD ESPACIAL

Las condiciones de seguridad que se observan en el recinto no son las adecuadas hasta el momento, recomendando que en caso de no realizar mejoras se comunique a las instancias que corresponden con el fin de que estas se realicen cumpliendo los parámetros de seguridad establecidos con el adecuado conocimiento técnico

RECOMENDACIONES:

Teniendo en cuenta el tiempo de construcción del recinto, así como las actividades que se realizan, se hace necesario dar cumplimiento a las recomendaciones siguientes:

La Dirección, ante la presencia de cualquier peligro de origen natural o inducido por la acción humana deberán de cerrar el recinto por el momento hasta realizar una respectiva evaluación de las instalaciones del centro, debiendo ser esta de manera inmediata.

La Dirección, deberán de contar con el respectivo Plan de Contingencia.

La Dirección, deberá de contemplar zonas de seguridad de áreas seguras y botiquín de atención.

La Dirección, deberá de solicitar la evaluación de la infraestructura ante el colegio de ingenieros, con el fin de establecer su estado o condición estructural.

La Dirección, deberá de mejorar la señalización del recinto.

La Dirección, deberá de instalar en las ventanas vidrios laminados de seguridad

CONCLUSIÓN GENERAL

Luego de realizada la inspección y la evaluación que se grafica en el presente documento se concluye que, el recinto o inmueble se encuentra considerado en **ALTO RIESGO**, debiendo dar cumplimiento a las recomendaciones de manera obligatoria y así poder evitar que pueda ocurrir cualquier incidente con saldos negativos para los alumnos y el personal docente, esperando con el presente dar cumplimiento a lo dispuesto en las normas de seguridad, mitigación y prevención de desastros conforme lo disponen los Decretos y Leyes de la gestión del riesgo del desastre, deslindeando cualquier responsabilidad que amerita el incumplimiento de las mismas.

Que, con Provedido N° 00743-2019-DESPACHO DE ALCALDIAMDB/S, de fecha 14.03.2019, el Despacho de Alcaldía, autoriza a la Unidad de Secretaría General la elaboración de la respectiva Resolución de Alcaldía.

En uso a las facultades y atribuciones que confiere la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972; -

SE RESUELVE:

ARTICULO ÚNICO. Declarar, en **RIESGO ALTO** los ambientes de la **INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 15026 Flora Córdova de Talledo**, ubicado entre las calles Huamachuco, Ugarte, Canal Via y Transversal Moropón del distrito de Bellavista, de conformidad con el informe N° 075-2019-STDC/MDB-S, de fecha: 01.03.2019, emitido por el Secretario Técnico de Defensa Civil de esta Municipalidad, y en base a los considerandos expuestos en la presente resolución de Alcaldía.

Regístrese, comuníquese y archívese

- Interesado
- Gerencia Municipal
- Sala de Registros
- Sub. Defensa Civil
- Serv. Comunes
- Serv. Sociales
- Otras Públicas
- Policía Municipal
- Informática
- Expediente
- Archivo Sec. Genl.

JHC/vjgpc

Prof. José R. Villalón
Secretario Técnico de Defensa Civil

ANEXO 9: Oficio de Realización de Proyecto



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Sullana, 21 de Octubre del 2020

OFICIO N°01 - 2020 - CURSANTES - TALLER - DE - INVESTIGACION - UCV

SEÑOR/ARTA : GLORIA MARISOL ESPINOZA GOLLÉS
DIRECTORA DE LA I.E. N° 15026 "FLORA CÓRDOVA
DE TALLEDO - SULLANA.

ASUNTO : SOLICITAMOS APOYO PARA RELIZACION DE
PROYECTO DE INVESTIGACION.

Por el presente nos dirigimos a usted para saludarle cordialmente y a la vez solicitarle su valioso apoyo para la realización de proyecto de investigación en la I.E. que dignamente dirige, cabe mencionar que somos bachilleres de la carrera de Ingeniería Civil, cursantes del Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad César Vallejo - Filial Piura.

Reiterándole nuestro agradecimiento hacemos propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de nuestra consideración y estima.

Atentamente.

Bach. Ing. Civil MASACHE VALENCIA

Luis Angel Alfredo

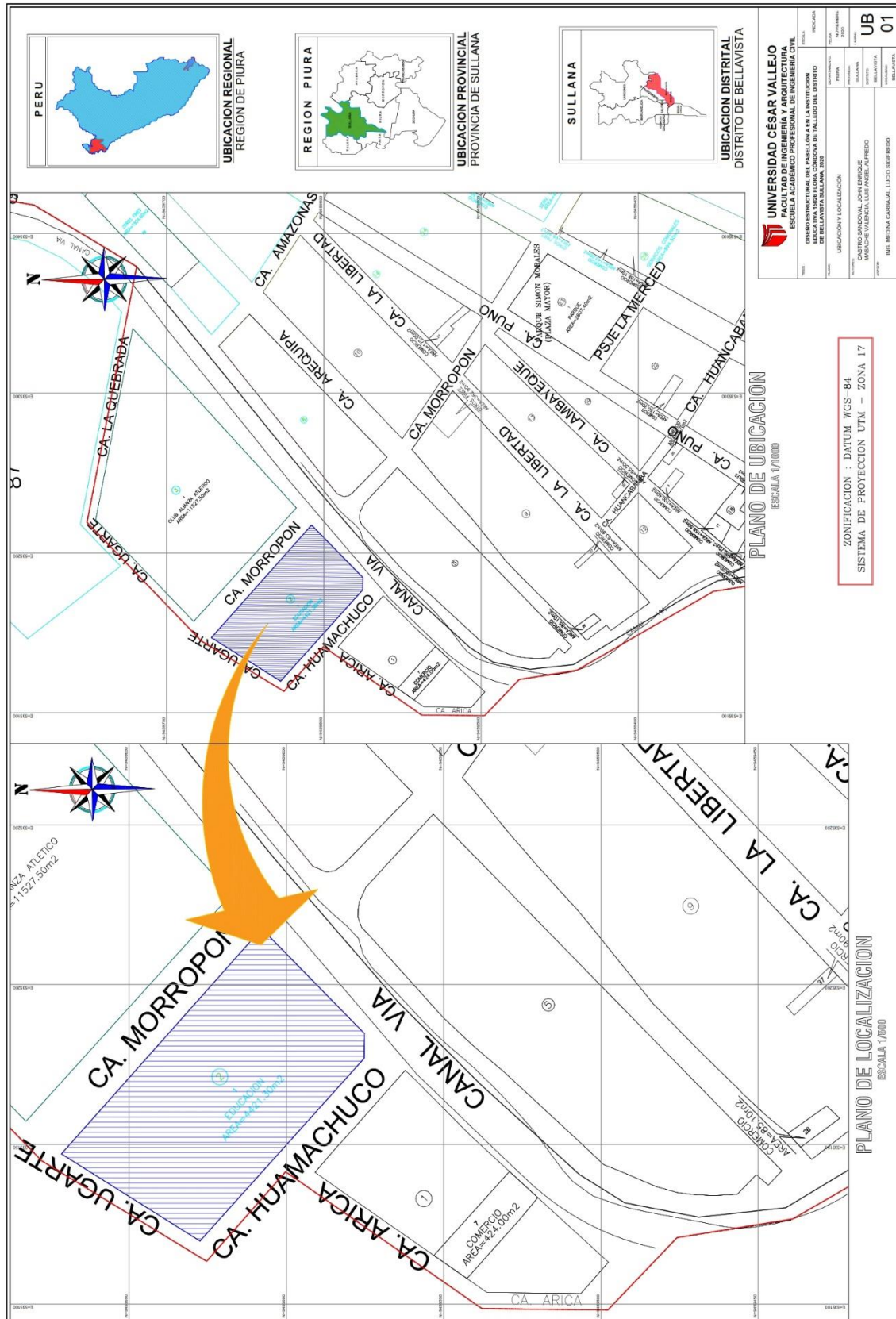
Bach. Ing. Civil CASTRO SANDOVAL

JOHN ENRIQUE

Recibido 26/10/2020

Escaneado con C

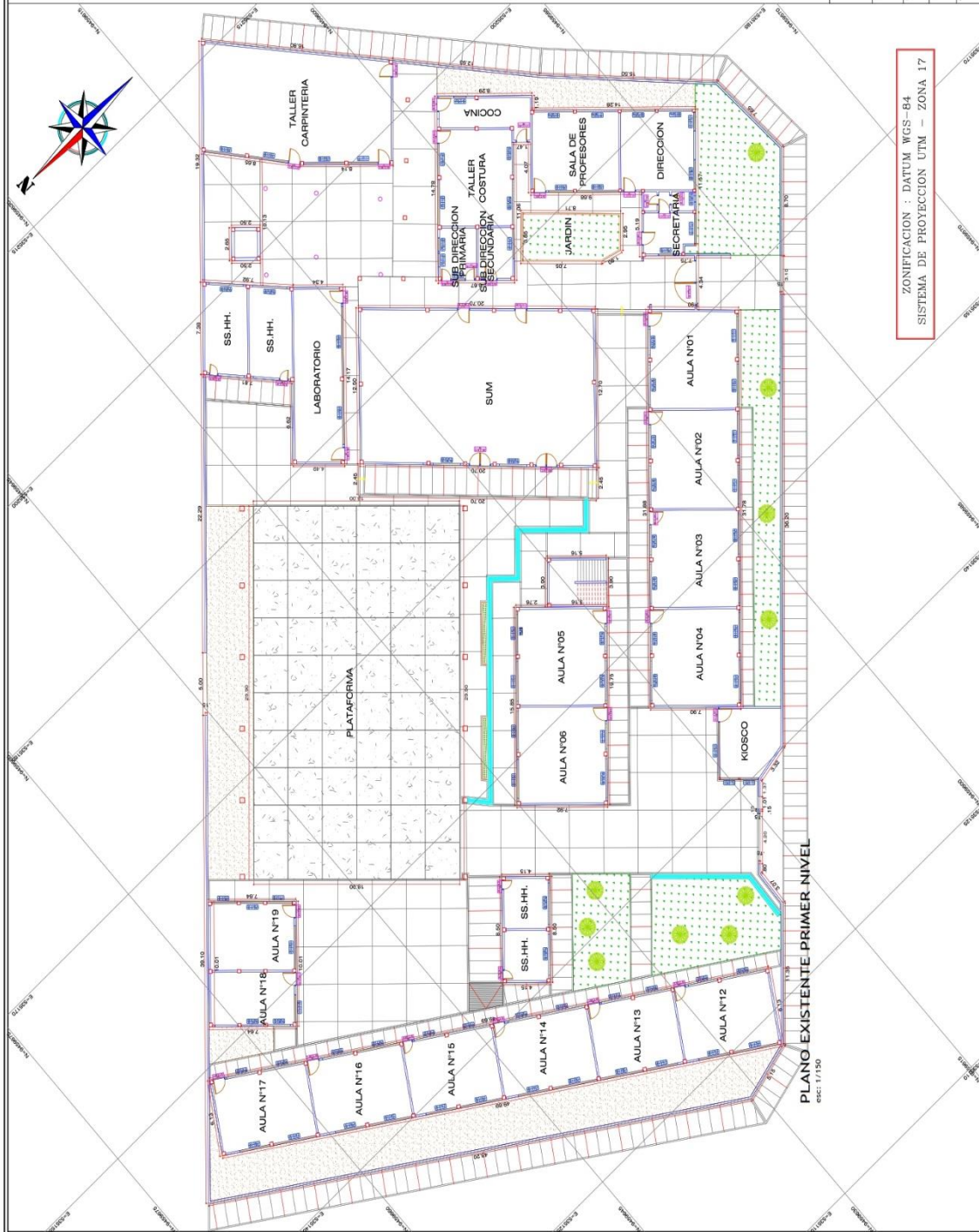
ANEXO 10: Planos





ZONIFICACION : DATUM WGS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/150



CUADRO PUERTAS

PUERTA	ANCHO	ALTIMA	UND
P1	1.00	2.10	17
P2	0.95	2.10	3
P3	0.95	2.10	3
P4	0.80	2.10	3
P5	1.80	2.10	2
P6	1.35	2.10	1
P7	0.75	2.10	1

CUADRO VENTANA ALTA

VENTANA	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	UND
Va-01	2.45	0.50	1.90	1
Va-02	2.45	0.50	1.90	1
Va-03	3.07	0.50	1.90	1
Va-04	1.75	0.43	1.90	1
Va-05	2.70	0.43	1.90	1
Va-06	2.70	0.43	1.90	1
Va-07	2.70	0.43	1.90	1
Va-08	1.45	0.50	1.90	1
Va-09	2.31	0.43	1.90	1
Va-10	2.31	0.43	1.90	1
Va-11	3.06	0.40	1.97	2
Va-12	2.76	0.75	1.90	3
Va-13	2.76	0.75	1.90	3
Va-14	2.75	0.75	1.90	2
Va-15	2.44	0.75	1.90	4
Va-16	2.44	0.75	1.90	4
Va-17	2.44	0.75	1.90	4
Va-18	2.44	0.75	1.90	4
Va-19	2.44	0.75	1.90	4
Va-20	2.40	0.40	1.97	2
Va-21	2.40	0.40	1.97	2
Va-22	2.45	0.40	1.97	1
Va-23	2.52	0.75	1.90	2
Va-24	2.52	0.75	1.90	2
Va-25	3.00	0.75	1.90	2

CUADRO VENTANAS BAJAS

VENTANA	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	UND
Vb-01	1.30	1.10	0.05	1
Vb-02	1.30	1.10	0.05	1
Vb-03	1.30	1.10	0.05	1
Vb-04	1.30	1.10	0.05	1
Vb-05	1.50	1.10	0.05	2
Vb-06	1.50	1.10	0.05	2
Vb-07	1.50	1.10	0.05	1
Vb-08	2.40	1.00	1.20	1
Vb-09	2.40	1.00	1.20	1
Vb-10	2.30	1.30	0.00	1
Vb-11	2.75	1.25	1.25	1
Vb-12	2.75	1.25	1.25	1
Vb-13	2.75	1.25	1.25	1
Vb-14	1.50	1.25	1.22	2
Vb-15	1.50	1.25	1.22	2
Vb-16	1.50	1.25	1.22	2
Vb-17	2.75	1.30	1.30	3
Vb-18	3.50	1.30	1.30	1
Vb-19	3.50	1.30	1.30	1
Vb-20	4.40	1.30	1.30	4
Vb-21	4.40	1.30	1.30	4
Vb-22	4.40	1.30	1.30	4
Vb-23	4.40	1.30	1.30	4
Vb-24	4.40	1.30	1.30	4
Vb-25	3.50	1.30	1.30	2
Vb-26	3.50	1.30	1.30	2
Vb-27	2.10	1.20	1.20	2
Vb-28	2.10	1.20	1.20	2
Vb-29	2.10	1.20	1.20	2
Vb-30	2.10	1.20	1.20	2
Vb-31	2.22	1.20	1.40	1
Vb-32	4.40	1.30	1.30	1
Vb-33	4.40	1.30	1.30	1
Vb-34	2.44	1.30	1.30	1
Vb-35	2.44	1.30	1.30	1

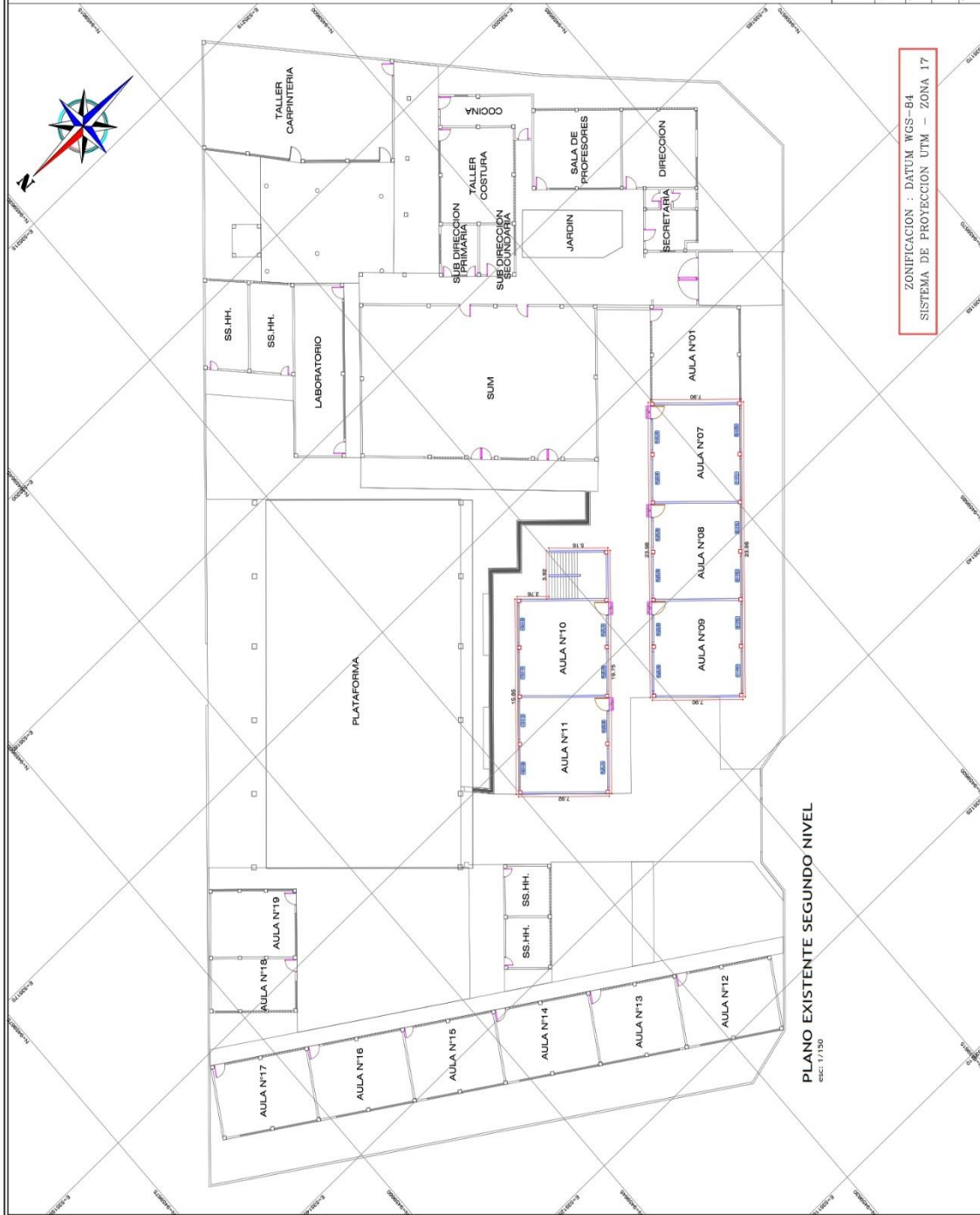
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DE BELLEVISTA SULLANA, 2020

PROYECTO: PLANO EXISTENTE
 TÍTULO: PLANO EXISTENTE
 AUTOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO BIFFREDO
 ASISTENTE: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO BIFFREDO

INDICADA: PE
 01

ZONIFICACION : DATUM WGS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

PLANO EXISTENTE-PRIMER NIVEL
 ESC: 1/150



CUADRO PUERTAS			
PUERTA	ANCHO	ALTURA	UND
P01	1.00	2.10	17
P02	1.00	2.10	1
P03	0.75	2.10	3
P04	0.80	2.10	1
P05	1.00	2.10	2
P06	1.25	2.10	1
P07	0.75	2.10	1

CUADRO VENTANA ALTA			
VENTANA	ANCHO	ALTO	ALFEIZER UND
V01	2.43	1.47	1.00
V02	2.05	0.50	1.00
V03	3.47	0.50	1.00
V04	1.75	0.43	1.00
V05	2.70	0.43	1.00
V06	3.45	0.50	1.00
V07	3.81	0.43	1.00
V08	3.76	0.40	1.00
V09	2.22	0.25	1.00
V10	3.75	0.75	1.00
V11	3.40	0.75	1.00
V12	2.44	0.75	1.00
V13	0.50	0.75	1.74
V14	2.40	0.40	1.00
V15	2.25	0.40	1.00
V16	2.52	0.75	1.00
V17	1.80	0.75	1.00
V18	1.82	0.75	1.00

CUADRO VENTANAS BAJAS			
VENTANA	ANCHO	ALFOZER UND	UND
V01	2.43	1.47	1.00
V02	2.05	0.50	1.00
V03	3.47	0.50	1.00
V04	1.75	0.43	1.00
V05	2.70	0.43	1.00
V06	3.45	0.50	1.00
V07	3.81	0.43	1.00
V08	3.76	0.40	1.00
V09	2.22	0.25	1.00
V10	3.75	0.75	1.00
V11	3.40	0.75	1.00
V12	2.44	0.75	1.74
V13	0.50	0.75	1.74
V14	2.40	0.40	1.00
V15	2.25	0.40	1.00
V16	2.52	0.75	1.00
V17	1.80	0.75	1.00
V18	1.82	0.75	1.00

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL
 BRANCAVA 1000, CALLE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DE BELLA VISTA, BILCAMA, 2020

PROYECTO: PLANO EXISTENTE
 TÍTULO: PLANOS DE PROTECCIÓN UTM - ZONA 17
 AUTOR: INGENIERO CIVIL
 INGENIERO: ING. MEDINA CARRERA, LUCIO DIFREDO

FECHA: 2020
 ESCALA: 1/1.20
 FOLIO: 02

ZONIFICACION : DATUM WCS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

PLANO EXISTENTE SEGUNDO NIVEL
 ESC: 1/1.20



LEYENDA		
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA
[Color swatch]	Pabellón "A"	304,60m ²
[Color swatch]	Pabellón "B"	280,60m ²
[Color swatch]	Pabellón "C"	223,07m ²
[Color swatch]	Pabellón "D"	147,57m ²
[Color swatch]	Pabellón "E"	260,71m ²
[Color swatch]	Pabellón "F"	121,48m ²
[Color swatch]	Pabellón "G"	194,74m ²
[Color swatch]	Pabellón "H"	76,48m ²
[Color swatch]	Pabellón "I"	6,63m ²
[Color swatch]	Pabellón "J"	35,28m ²
[Color swatch]	Áreas Verdes/ T. Natural	681,78m ²
[Color swatch]	Circulación	1,373,67m ²
[Color swatch]	Cunetas	47,36m ²

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA CIVIL

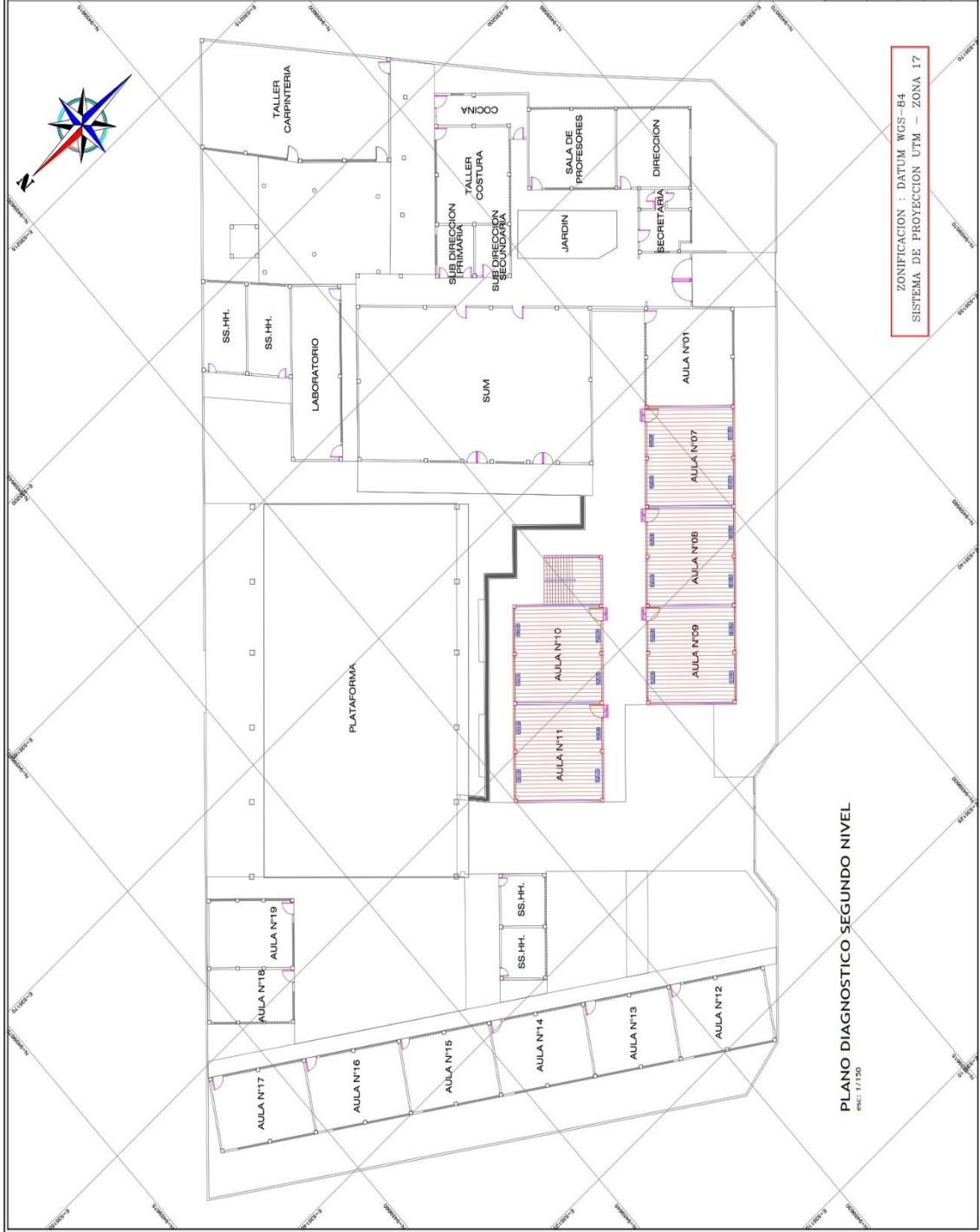
RESERVA ESTRATÉGICA DEL PABELLÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "POR FLORA CORONVA DE VALLEJO DEL DISTRITO DE BELLA VISTA, SULLANA, 2015

PROYECTO: PLANO DE DIAGNÓSTICO DE PABELLONES
 AUTOR: INGENIERO CIVIL, INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL, MANUEL VILLALBA, LUÍS ANÍBAL ALFREDO
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 15/08/2015
 INIC. MEDINA CARBALLAL, LUCIO BARRERA

DP 01

PLANO DIAGNÓSTICO PRIMER NIVEL
 EPRC: 1/150

ZONIFICACION : DATUM WGS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	AREA
[Color: Light Blue]	Pabellón "A"	304.60m ²
[Color: Light Green]	Pabellón "B"	280.60m ²
[Color: Light Yellow]	Pabellón "C"	223.07m ²
[Color: Light Purple]	Pabellón "D"	147.57m ²
[Color: Light Orange]	Pabellón "E"	260.71m ²
[Color: Light Pink]	Pabellón "F"	121.48m ²
[Color: Light Cyan]	Pabellón "G"	194.74m ²
[Color: Light Blue-Gray]	Pabellón "H"	76.48m ²
[Color: Light Green-Gray]	Pabellón "I"	6.63m ²
[Color: Light Yellow-Gray]	Pabellón "J"	35.28m ²
[Color: Light Purple-Gray]	Areas Verdes/ T. Natural	681.78m ²
[Color: Light Orange-Gray]	Circulación	1,373.67m ²
[Color: Light Cyan-Gray]	Cunetas	47.36m ²

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA
 DE BELLAVISTA SULLANA, 2020

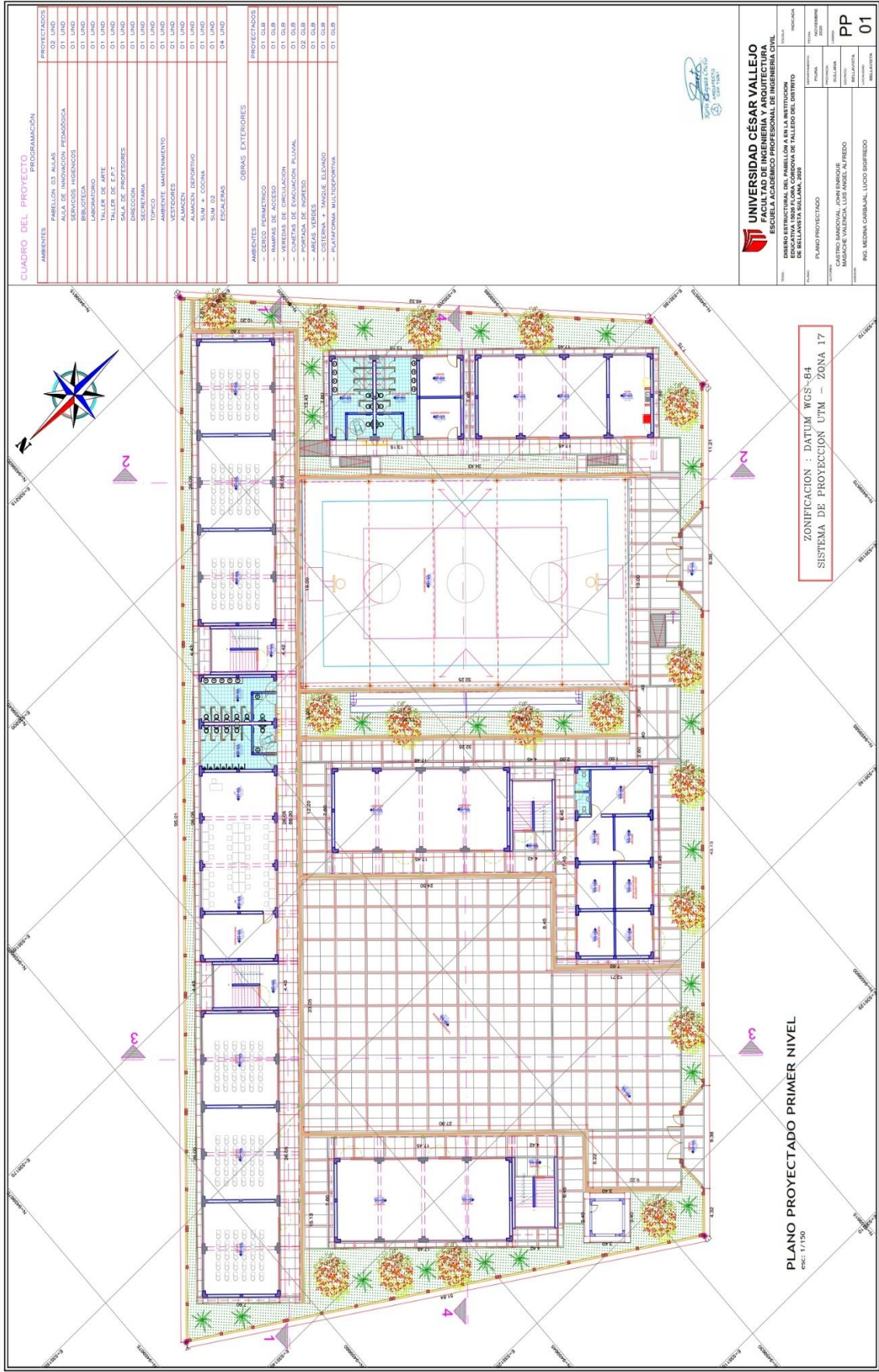
PROYECTO: PLANO EXISTENTE
 TITULO: PLAN DE MANEJO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y AMBIENTAL DEL DISTRITO DE BELLAVISTA SULLANA, 2020
 AUTOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO BUFRIDEO

INDICADA: []
 FECHA: []
 ESCALA: []
 INDICADA: []
 FECHA: []
 ESCALA: []

DP 02

ZONIFICACION : DATUM WGS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

PLANO DIAGNOSTICO SEGUNDO NIVEL
 ESC: 1/120



CUADRO DEL PROYECTO

AMBIENTES		PROYECTADOS
PROGRAMACION		
PABELLON 03 ALIAS	02	UND
ALA DE INNOVACION PEDAGOGICA	01	UND
SERVICIOS INGENIEROS	01	UND
LABORATORIO DE INVESTIGACION	01	UND
LABORATORIO	01	UND
TALLER DE ARTE	01	UND
TALLER DE E.P.T	01	UND
SALA DE PROFESORES	01	UND
SALA DE ALUMNOS	01	UND
SECRETARIA	01	UND
TOPICO	01	UND
AMBIENTE MANTENIMIENTO	01	UND
VESTIBULOS	01	UND
ALMACEN	01	UND
SUM + COCINA	01	UND
SUM 02	01	UND
FESALFAS	04	UND
OBRAS EXTERIORES		
AMBIENTES		
- CERCO PERIMETRICO	01	CLB
- RAMPA DE ACCESO	01	CLB
- VEREDAS DE DRENACION	01	CLB
- PAVIMENTACION PLUVIAL	02	CLB
- PISCINA DE AGUAS	01	CLB
- AREAS VERDES	01	CLB
- COSTERA + MANGU ELEVADO	01	CLB
- PLATAFORMA MULTIDORSAL	01	CLB

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLON A REJA INSTITUCION EDUCATIVA 8009 LA OLA CORONA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLA VISTA SULLANA, 2009

INDICACION: 01

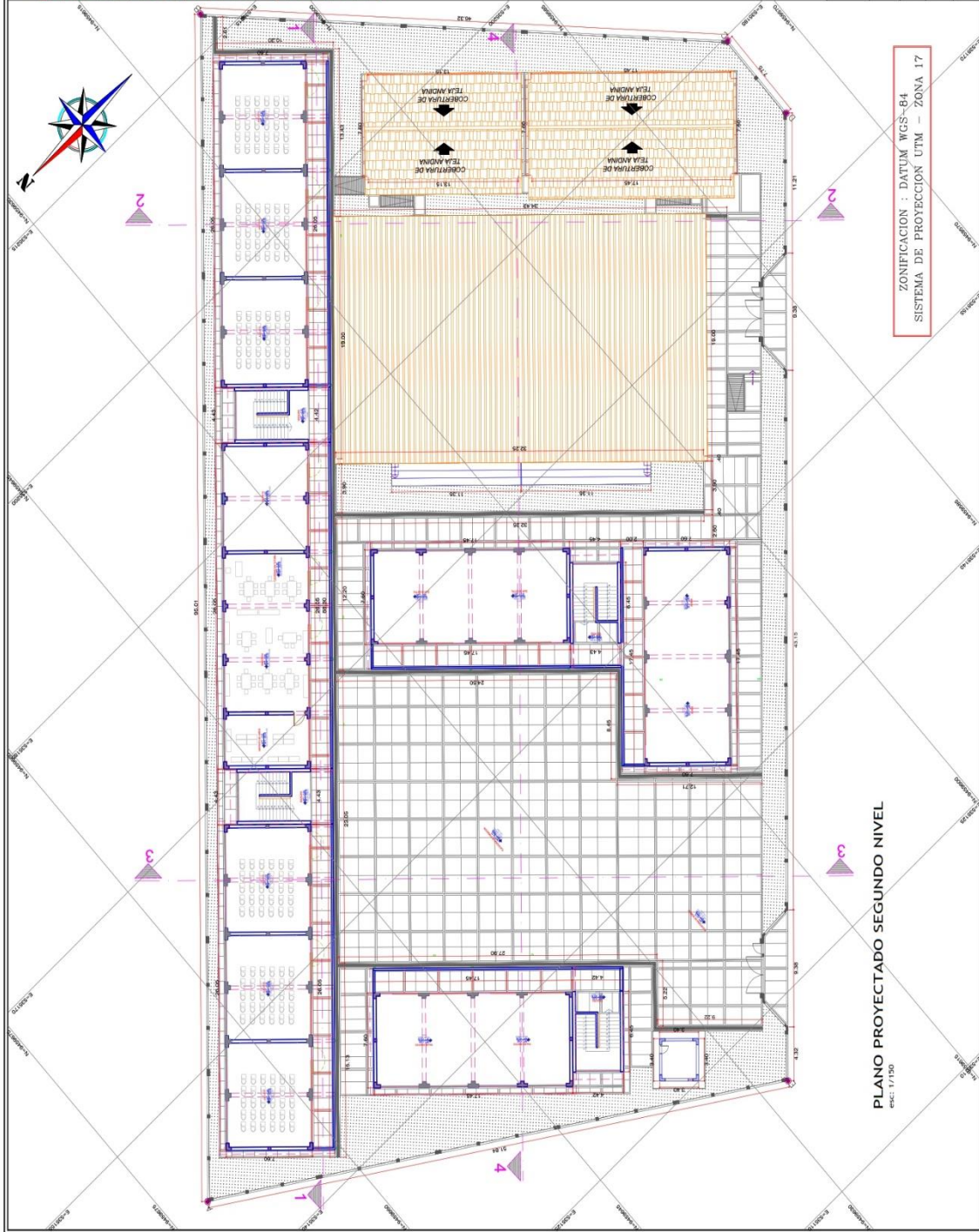
PROYECTADO: PP

01

ING. MEDINA CARBONAL LUCIO BOPFREDO

ZONIFICACION : DATUM WGS-84
 SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

PLANO PROYECTADO PRIMER NIVEL
 ESC: 1:120



PLANO PROYECTADO SEGUNDO NIVEL
E.C. 1/150

ZONIFICACION : DATUM WGS-84
SISTEMA DE PROYECCION UTM - ZONA 17

CUADRO DEL PROYECTO PROGRAMACION

AMBIENTES		PROYECTADOS	
PABELLON 03 ALAS	02 UND		
ALA DE INNOVACION PEDAGOGICA	01 UND		
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES	01 UND		
BIBLIOTECA	01 UND		
LABORATORIO	01 UND		
TALLER DE ARTE	01 UND		
TALLER DE E.P.T	01 UND		
DE PROFESORES	01 UND		
SECRETARIA	01 UND		
TOPICO	01 UND		
AMBIENTE MANTENIMIENTO	01 UND		
VESTIBULOS	01 UND		
ALMACEN DEPORTIVO	01 UND		
SUM + COCINA	01 UND		
SUM 02	01 UND		
ESCALERAS	04 UND		
CORRAS EXTERIORES			
AMBIENTES		PROYECTADOS	
- CERCO PERIMETRICO	01 GLB		
- RAMPA DE ACCESO	01 GLB		
- VEREDAS DE CIRCULACION	01 GLB		
- PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL	02 GLB		
- AREAS VERDES	01 GLB		
- CISTERNA + TANQUE ELEVADO	01 GLB		
- PLAZA/GRONA MULTIDEPORATIVA	01 GLB		





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

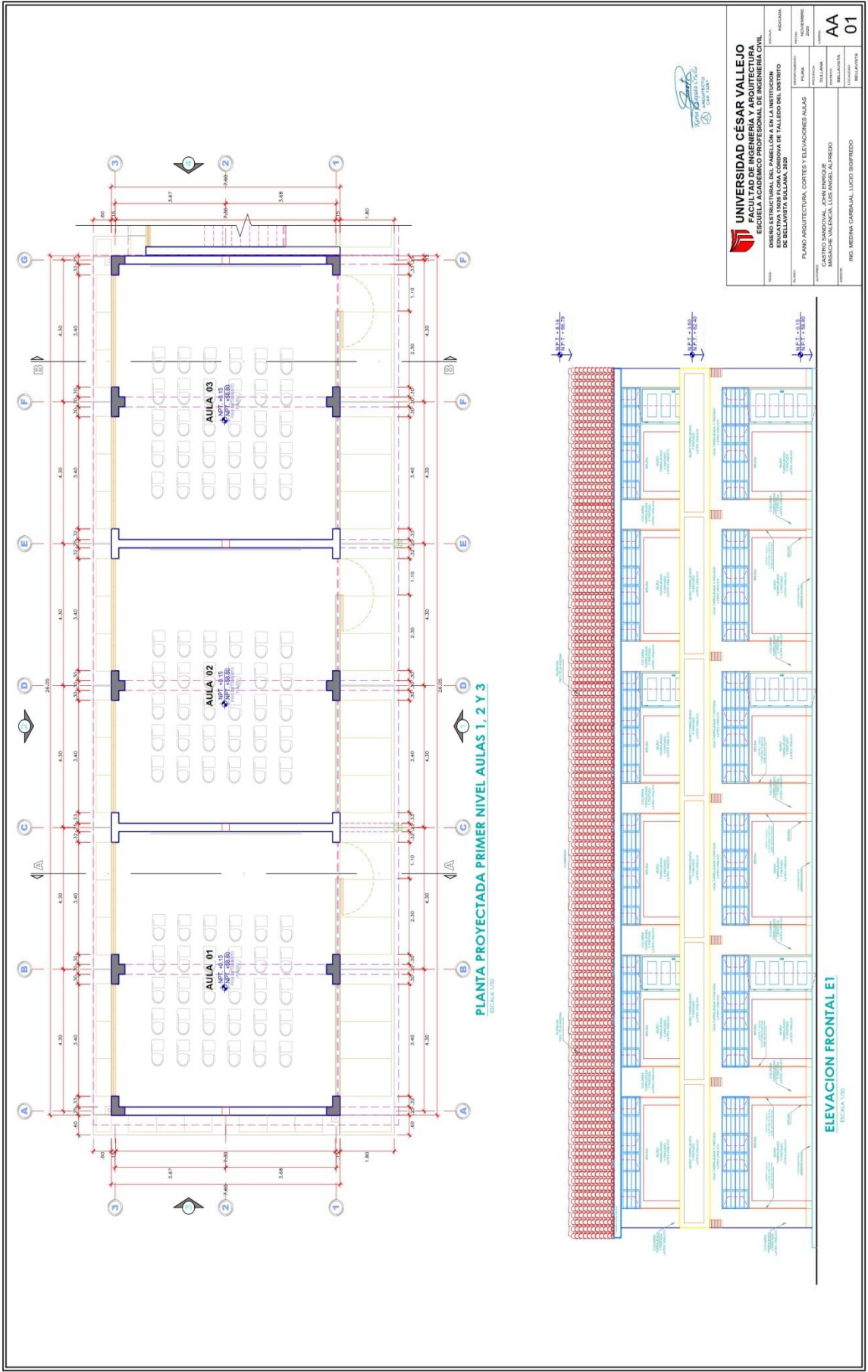
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLON A EN LA INSTITUCION EDUCATIVA 1908 BELONA CAROLINA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLA VISTA, TALLEDO, CUSCO


PROYECTO: PLANO PROYECTADO
PROYECTADO POR: INGENIERO MAGACHE VALENZUELA, LUIS ANIBAL ALFREDO
PROYECTADO POR: ING. MEDINA CARRERA, LUCIO SOFIEDO

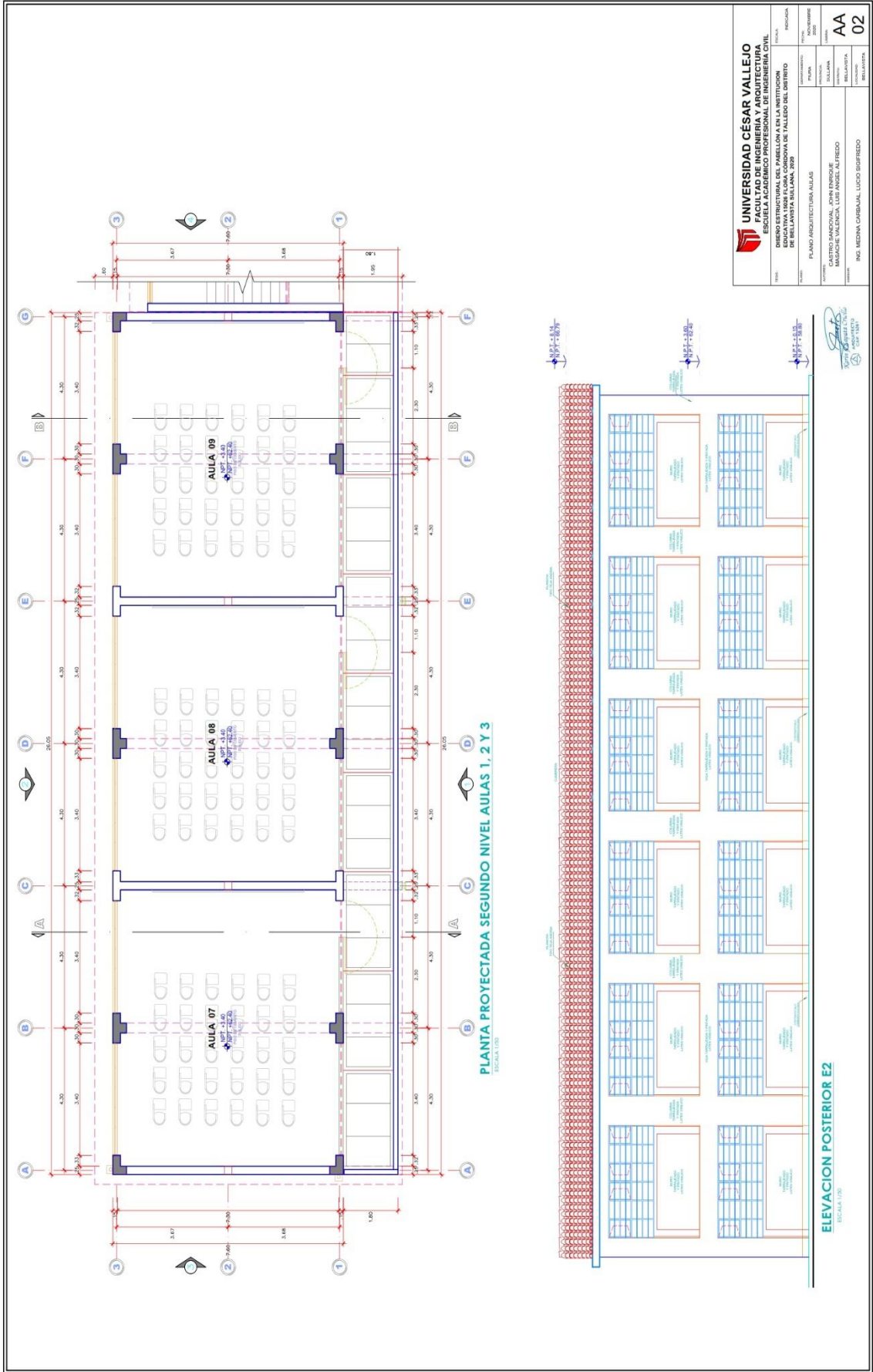
INDICACION: PP 02



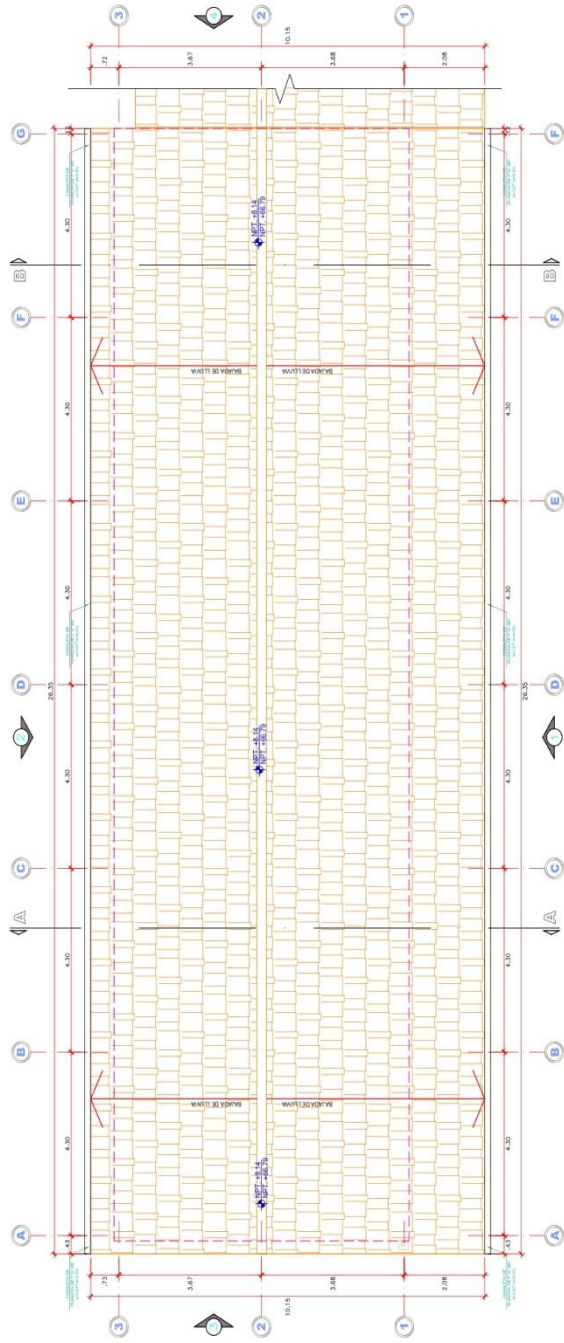
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNOLÓGICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE BELLAVISTA SALLANÁ, 2020	
TÍTULO: PLANO CORTES PROYECTADOS	FECHA: 2020 AÑO: 2020
AUTOR: CASTRO SANDOVAL JOHN ENRIQUE MORALES VALENZUELA LUIS ANIBAL ALFREDO	INSTITUCIÓN: BELLAVISTA CARRERA: BELLAVISTA CATEDRÁTICO: BELLAVISTA
TÍTULO: ING. MEDINA CARABANA LUCIO ROBERTO	FECHA: 2020 AÑO: 2020
	PC 01



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCIÓN ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE BELLAVISTA BELLAVISTA, 2020
PROFESOR:	PUNDO ARCHITECTURA, CORTEZ Y ELEVOCONES AULAS CASTRO SANDOVAL, JOHN ENRIQUE MASACHE VALENZUELA, LUIS ANIBAL ALFREDO
ESTUDIANTE:	MEDINA CARBALLAL, LUCIO INSPIREDO
FECHA:	2020
REGIÓN:	PERÚ
PROYECTO:	BELLAVISTA
PROFESOR:	AA
ESTUDIANTE:	01



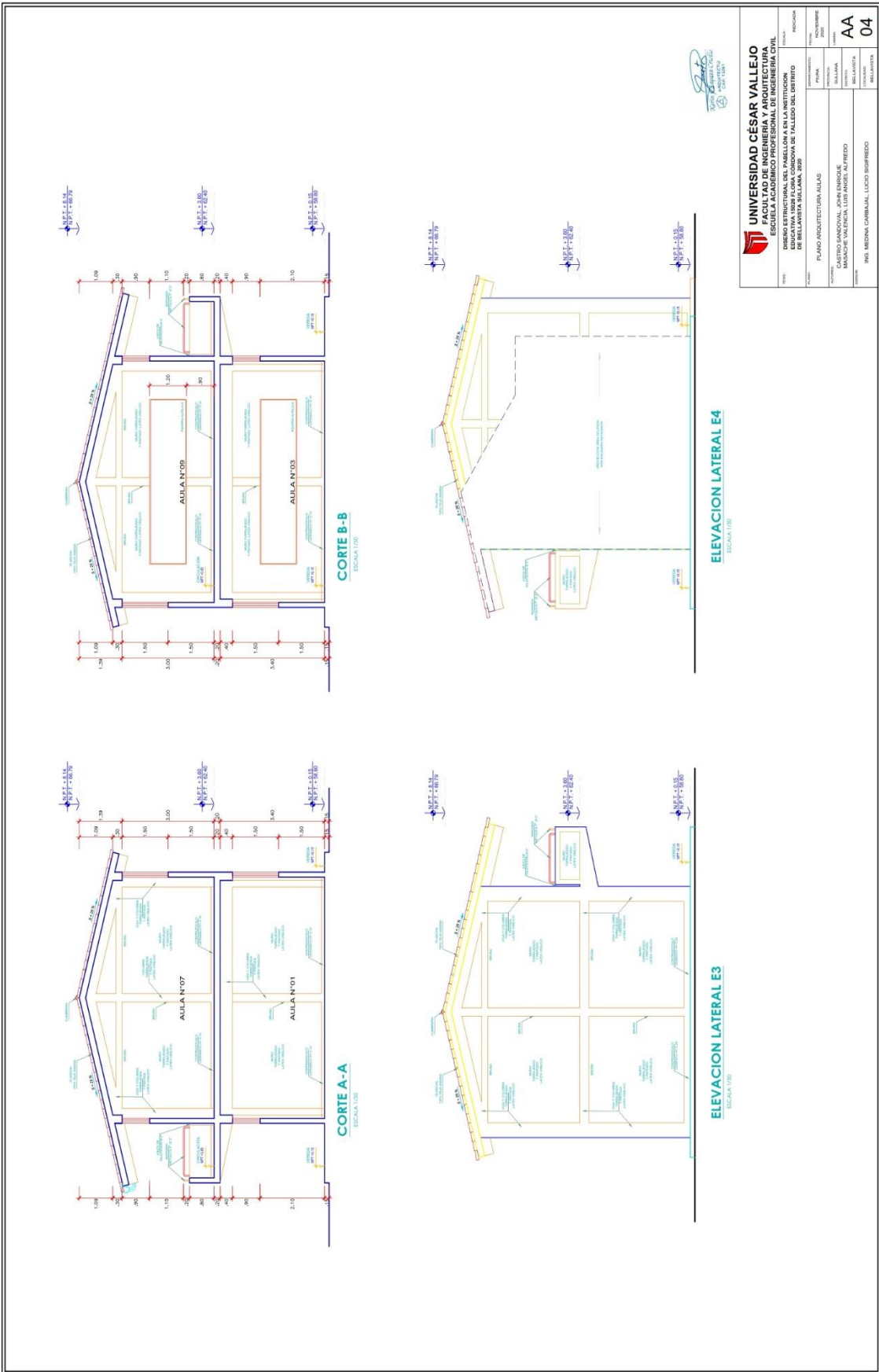
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SUPERIOR ALONSO CORDOVA DE VALLEJO DEL DISTRITO DE BELLAVISTA, LIMA, PERÚ	ESCALA: 1:50 FECHA: 2023/08/08 HOJA: 02
AUTOR: PLANO ARQUITECTURA AULAS	INSTITUCIÓN: AA CARRERA: INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO BUFPREDO	TUTOR: ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO BUFPREDO



PLANTA PROYECTADA TERCER NIVEL AULAS 1, 2 Y 3
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO RECONSTRUCCIÓN DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL EDUCATIVA 1000 ELORA CARRERA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLA VISTA BALANA, 2020	REGIÓN TALLERES
AUTORES PLANO ARQUITECTURA, CORTES Y ELEVACIONES AULAS	PAÍS PERÚ
CLIENTE DISTRITO EMANCIPAL JOHN ENRIQUE GARCÍA GARCÍA COMITÉ DE FOMENTO DEL DISTRITO EMANCIPAL JOHN ENRIQUE GARCÍA GARCÍA	INSTITUCIÓN BELLA VISTA
DESCRIPCIÓN ING. MEDINA CARRERA LUCIO SUFREDO	FECHA 03

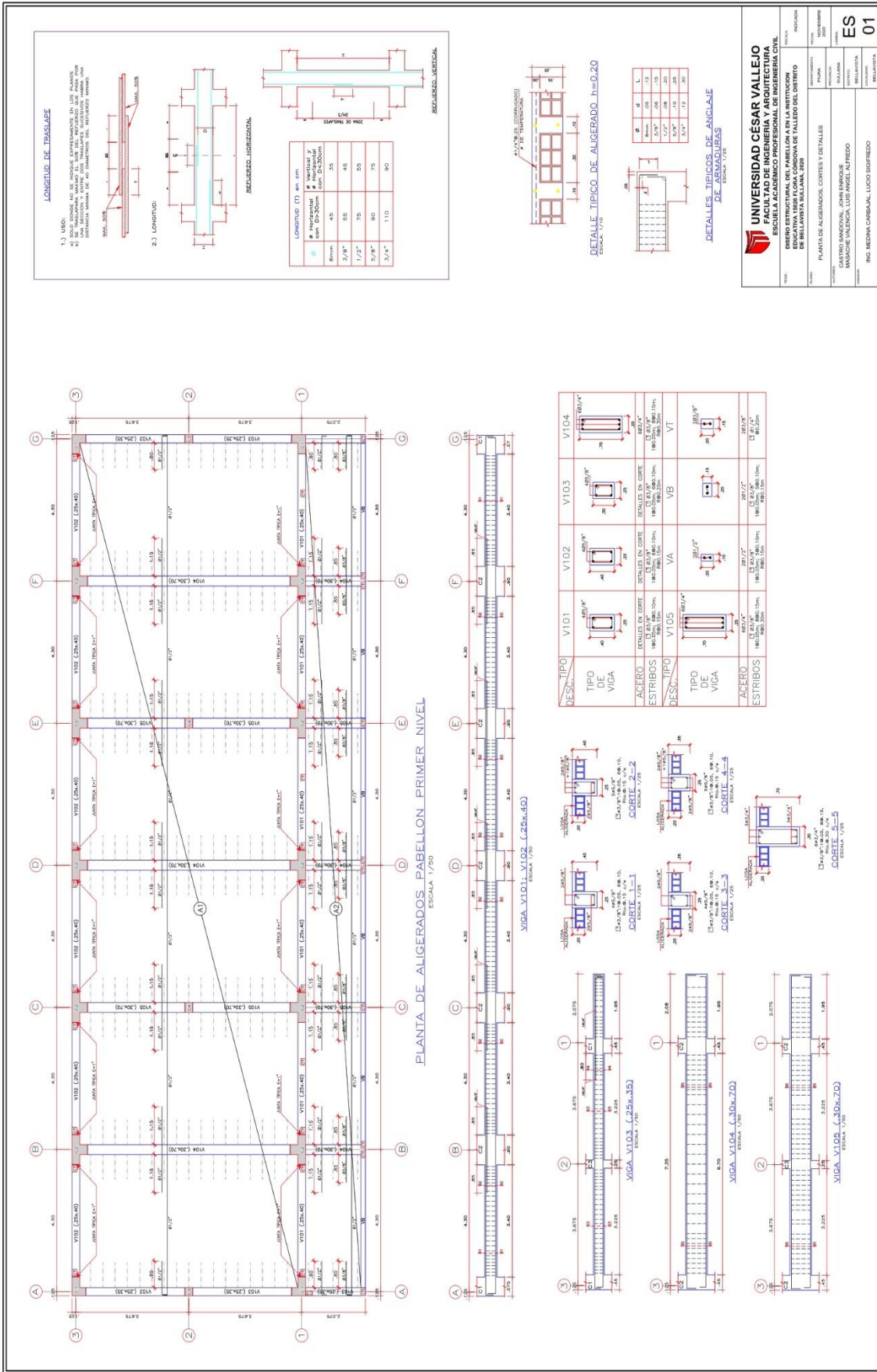


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DIRECCIÓN ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNOLÓGICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL DE BELLAVISTA SULLANA, 2020

PROYECTO	PUNTO PROYECTIVO AULAS
PROYECTISTA	CASTRINO SANDOVAL JOHN SERGIO
PROYECTO	MACHUCA VALENZUELA LUIS ANGELO ALFREDO
PROYECTO	ING. MEDINA CARMEN LUCIO SUGRUREDO

FECHA: 2020
 ESCALA: 1:200
 HOJA: AA
 DE: 04



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

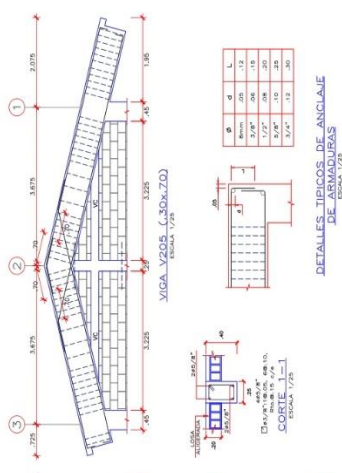
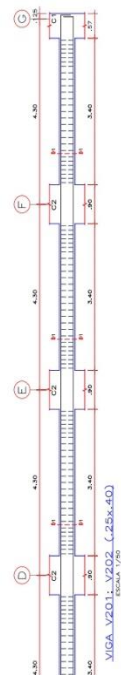
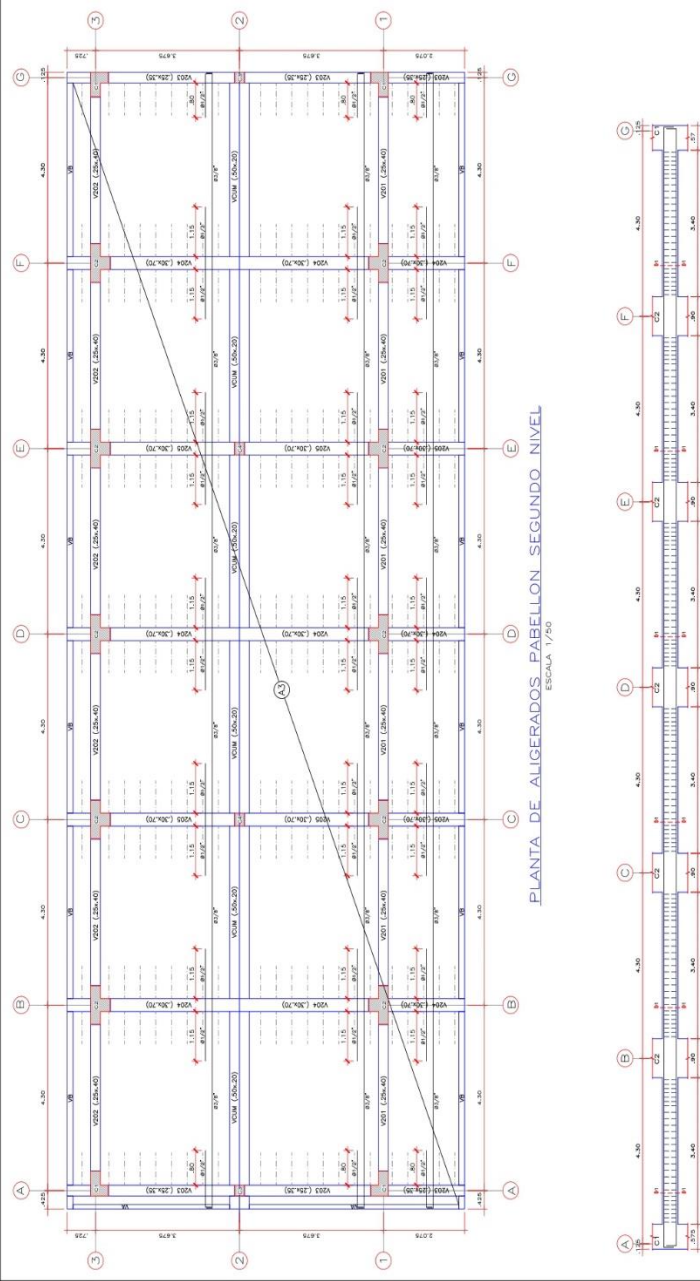
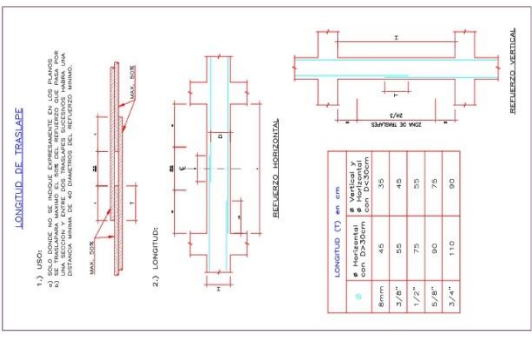
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1808 EL OPA CORDOVA DE TALLEDO DEL DISTRITO DE BELLEVISTA, ILLIMANI, LUSO

PLANTA DE ALIGERADOS, CORTES Y DETALLES

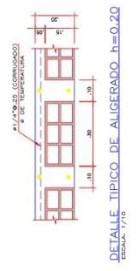
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL
 MANUEL VALENZUELA LUIS ANIBAL ALFREDO

ING. MEDINA CORBAJAL LUCIO EUGENIO

ES 01



DESCRIPCIÓN	V201	V202	V203	V204
TIPO DE VIGA	ACERO	ACERO	ACERO	ACERO
ESTRIBOS	Ø8/100	Ø8/100	Ø8/100	Ø8/100
DESCRIPCIÓN	V201	V202	V203	V204
TIPO DE VIGA	ACERO	ACERO	ACERO	ACERO
ESTRIBOS	Ø8/100	Ø8/100	Ø8/100	Ø8/100



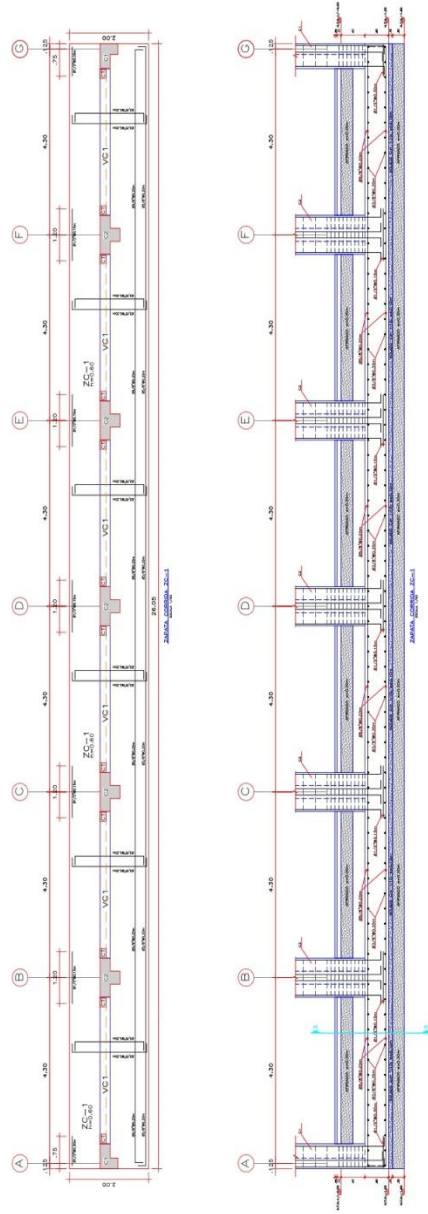
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGÍA
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLON A EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICA DE VALLEJO DEL DISTRITO DE MELMARÍA SULLANA 2020

PROFESOR: ING. MEDINA CABALLAN, LUCIO SOFREGIO

ESTUDIANTE: IMACHE VALENZA, LUIS ANSEL ALFREDO

ES 02



RESUMEN DE CONDICIONES DE DISEÑO

1.- TIPO DE OBRERA : ZAPATA CORRIJA

2.- ESTADO DE DISEÑO : ESTADO DE DISEÑO

3.- PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA DISEÑO :

4.- MATERIAL : CONCRETO

5.- FACTOR DE SEGURIDAD : 1.3

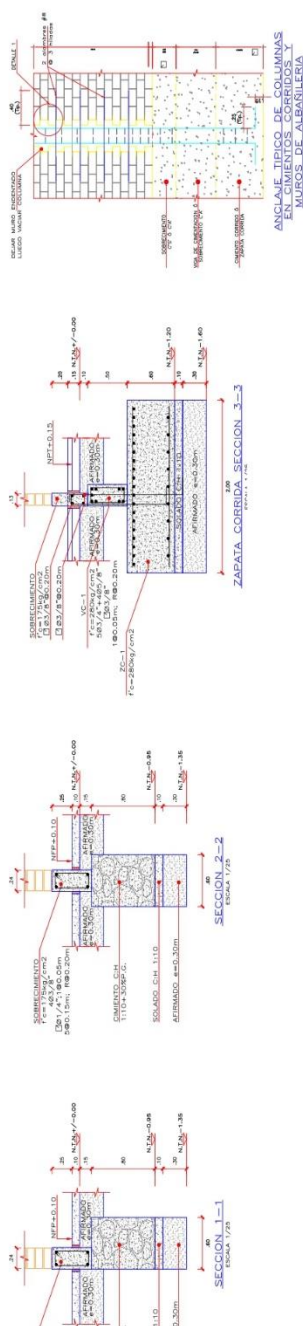
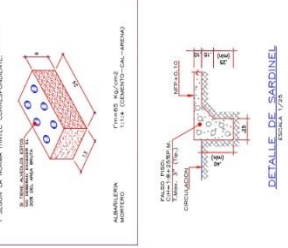
6.- REFERENCIAS DEL DISEÑO A LA DISEÑO :

7.- RECOMENDACIONES ADICIONALES : VER ESTUDIO DE SUELO

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

1.	2.	3.	4.	5.	6.
0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

- ESPECIFICACIONES GENERALES**
- 1.- **CONCRETO ARMADO** (C15-110-NORMA) (7 mm, 7)
 - 2.- **CONCRETO ARMADO** (C15-110-NORMA) (7 mm, 7)
 - 3.- **ACEROS** (E-60) (10 mm, 10)
 - 4.- **ALUMBRADO**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PABELLÓN A EN LA INSTITUCIÓN ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE BELLAVISTA SULLANA 2009

PROFESOR: INO. MEDINA CARABAL, LUCIO DISFRETTO

ALUMNO: CASTRO SANDOVAL JOHN ENRIQUE

MAESTRO: VALENCIA LUIS ANSEL ALFREDO

ES 04