

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Evaluación y rehabilitación estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad de Manta, provincia de Manabí

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo la obtención del Título de:

Máster en Ingeniería Civil con mención en Construcción y Saneamiento

Presentado por:

Jaime Alexis Rivera Vélez

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2024

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico en memoria de mi padre Lic. Jaime Alberto Rivera Alvia (†), quien vive mis memorias y habita siempre en mis recuerdos. Sus enseñanzas de vida me impulsan a ser mejor persona y profesional.

Padre, dicen que solo se muere cuando se olvida y yo... no te olvido.

A mi madre, esposa, hija y hermanos, quienes son mi apoyo y mi motivación.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al tutor de titulación PhD. Eduardo Santos Baquerizo, docente de pregrado y posgrado de ESPOL, por dedicar tiempo e impartir sus conocimientos para hacer posible el desarrollo de este proyecto.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Jaime Alexis Rivera Vélez* doy mi consentimiento para que la ESPOC realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez

EVALUADORES

.....
M.Sc Nadia Quijano Arteaga

PROFESOR DE LA MATERIA

.....
M.Sc Samantha Hidalgo Astudillo

PROFESOR DE LA MATERIA

.....
PhD. Eduardo Santos Baquerizo

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

La presente investigación contempla la evaluación estructural de una edificación de 2 pisos ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí; misma que presenta diversas condiciones de falla y deterioro. La construcción fue desarrollada de manera informal sin asesoría técnica de profesionales en 1977, por lo que en actualidad no se dispone de ningún plano de diseño de la estructura. Para el relevamiento de información se implementó la metodología de la “Guía para Evaluación de Estructuras de Hormigón Armado antes de la Rehabilitación”, implicando registro de información de campo, revisión de documentación histórica del proyecto, muestreos y ensayos in situ de materiales, análisis de resultados y evaluación final. Como resultado, se determinó la presencia de carbonatación en el hormigón y corrosión en los aceros de refuerzo, deficiencias de resistencia del concreto en los elementos estructurales y afectaciones de servicio en elementos no estructurales. Finalmente, se plantea una alternativa de rehabilitación mediante el reforzamiento de columnas, vigas y reposición de una losa aligerada.

Palabras Clave: rehabilitación, deterioro, carbonatación, corrosión.

ABSTRACT

The present investigation contemplates the structural evaluation of a 2-story building located in the city of Manta, province of Manabí; which presents various conditions of failure and deterioration. The construction was developed informally without technical advice from professionals in 1977, so currently there is no design plan for the structure. To collect information, the methodology of the “Guide for Evaluation of Reinforced Concrete Structures before Rehabilitation” of ACI 314.1-19 was implemented, involving registration of field information, review of historical documentation of the project, sampling and in situ tests of materials, analysis of results and final evaluation. As a result, the presence of carbonation in the concrete and corrosion in the reinforcing steels, concrete resistance deficiencies in the structural elements and service impairments in non-structural elements were verified. Finally, a rehabilitation alternative is proposed by reinforcing columns, beams and replacing a lightened slab.

Keywords: rehabilitation, deterioraton, carbonation, corrosion.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
SIMBOLOGÍA	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE PLANOS	XI
CAPÍTULO 1	13
1. Introducción	13
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Localización	15
1.3 Problemática a resolver	16
1.4 Justificación	17
1.5 Objetivos.....	18
1.5.1 Objetivo General	18
1.5.2 Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO 2.....	19
2. Desarrollo del proyecto	19
2.1 Marco conceptual:	19
2.1.1 Fisuras	19
2.1.2 Grietas.....	19
2.1.3 Contaminación Atmosférica	22
2.1.4 Rehabilitación Estructural.....	26
2.2 Marco metodológico	28

2.2.1	Trabajo de campo	30
2.2.2	Trabajo de laboratorio o gabinete.....	32
2.3	Resultados.....	35
2.3.1	Planos Arquitectónicos y Estructurales reconstruidos.....	35
2.3.2	Patologías detectadas.....	38
2.3.3	Ensayos realizados al concreto.....	39
2.3.4	Modelado en Software del estado actual de la Estructura	40
2.4	Análisis de Resultados.....	63
2.4.1	Revisión de Normativa Vigente	63
2.4.2	Solución a diseñar.....	65
CAPÍTULO 3.....		66
3.	resultados y DISCUSIÓN.....	66
3.1	Diseño de Solución.....	66
3.1.1	Parámetros de Diseño Sísmico.....	66
3.1.2	Espectro Sísmico de respuesta elástica e inelástica.....	67
3.1.3	Modelado en Software de la Rehabilitación de la Estructura	70
3.1.4	Verificación de Normativa	74
3.2	Especificaciones técnicas	79
3.3	Diseño de Rehabilitación	83
3.4	Presupuesto Referencial.....	85
CAPÍTULO 4.....		86
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	86
Conclusiones		86
Recomendaciones.....		88
BIBLIOGRAFÍA.....		89
ANEXOS		

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
GPE	Guía Práctica Ecuatoriana
CEC	Código Ecuatoriano de Construcción
ACI	American Concrete Institute
ASCE	American Society of Civil Engineering
AISC	American Institute of Steel Construcción
ASTM	American Society for Testing and Materials

SIMBOLOGÍA

m	Metro
m ²	Metro cuadrado
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro cuadrado
mm	Milímetro
mm ²	Milímetro cuadrado
cm ²	Centímetro cuadrado
mg	Miligramo
g	Gramo
Kg	Kilogramo
Kg/cm ²	Kilogramo/centímetro cuadrado
Kgf/cm ²	Kilogramo fuerza/centímetro cuadrado
° C	Grados Celsius
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
mg/m ² día	Miligramo por metro cuadrado por día

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. 1 Ubicación del Proyecto (Google Earth, 2024).....	15
Ilustración 1. 2 Fotografía Exterior de la Edificación (Rivera, J., 2024).....	15
Ilustración 2. 1 Mecanismo de Corrosión por picaduras debido a los cloruros (Guerra Mera, 2023)	24
Ilustración 2. 2 Frente carbonatado en el interior del hormigón (Trocónis et al., 1998)	24
Ilustración 2. 3 Esquema de Metodología aplicada (Rivera J.,2024)	28
Ilustración 2. 4 Extracto de Inspección Visual – ANEXO A (Rivera J.,2024)	31
Ilustración 2. 5 Preparación de superficie para el ensayo Esclerométrico (Rivera J., 2024).....	33
Ilustración 2. 6 Núcleo de 50 mm de diámetro extraído de columna (Rivera J., 2024)	34
Ilustración 2. 7 Acción de la Fenolftaleína en concreto carbonatado (Rivera J., 2024)	34
Ilustración 2. 8 Detección de armaduras con Pachómetro (Rivera J., 2024)	35
Ilustración 2. 9 Extracto de Planos Arquitectónicos reconstruidos (Rivera J., 2024) .	36
Ilustración 2. 10 Extracto de Planos Estructurales reconstruidos (Rivera J., 2024) ...	37
Ilustración 2. 11 Extracto de Análisis de Patologías – ANEXO C (Rivera J., 2024) ...	38
Ilustración 2. 12 Zonas Sísmicas para propósitos de diseño y el valor del factor de zona Z (NEC-SE-DS, 2015).....	40
Ilustración 2. 13 Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada (NEC-SE-DS, 2015).....	41
Ilustración 2. 14 Tipo de suelo y Factores de amplificación para aceleraciones Fa (NEC-SE-DS, 2015).....	41
Ilustración 2. 15 Tipo de suelo y Factores de amplificación de desplazamientos Fd (NEC-SE-DS, 2015).....	42
Ilustración 2. 16 Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo Fs (NEC-SE-DS, 2015).....	42
Ilustración 2. 17 Espectro de respuesta sísmica Elástica e Inelástica, Rivera, J. (2024)	46

Ilustración 2. 18 Coeficientes del periodo de vibración aproximativo (NEC-SE-DS, 2015).....	47
Ilustración 2. 19 Valores K para el Factor de Distribución Vertical (NEC-SE-DS, 2015)	47
Ilustración 2. 20 Definición de hormigón para columnas.....	48
Ilustración 2. 21 Definición de hormigón en vigas.....	48
Ilustración 2. 22 Definición de acero de refuerzo	49
Ilustración 2. 23 Definición de sección en columnas.....	49
Ilustración 2. 24 Definición de secciones en vigas.....	50
Ilustración 2. 25 Definición de losa	51
Ilustración 2. 26 Modelado de Estructura en condición actual	51
Ilustración 2. 27 Asignación de sobrecarga en primer piso alto.....	53
Ilustración 2. 28 Asignación de carga viva en primer piso alto	54
Ilustración 2. 29 Asignación sobrecarga en segundo piso alto	54
Ilustración 2. 30 Asignación carga de tanque elevado en segundo piso alto	54
Ilustración 2. 31 Asignación carga viva en segundo piso alto.....	55
Ilustración 2. 32 Asignación de porcentaje de carga sísmica en X	55
Ilustración 2. 33 Asignación de porcentaje de carga sísmica en Y	55
Ilustración 2. 34 Espectro de Diseño en Software	56
Ilustración 2. 35 Carga Sísmica Dinámica en X.....	56
Ilustración 2. 36 Carga Sísmica Dinámica en Y	57
Ilustración 2. 37 Periodo del Análisis Modal corrido en el Software (Rivera J., 2024).....	57
Ilustración 2. 38 Drift máximo en X	60
Ilustración 2. 39 Drift máximo en Y	60
Ilustración 2. 40 Vista 3D del modelo con relaciones de interacción en Columnas P-M-M.....	61
Ilustración 2. 41 Vista 3D del modelo con las relaciones de capacidad columna/viga	61
Ilustración 2. 42 Vista 3D del modelo con las relaciones del criterio $Mnc \geq 65 Mbn$	62

Ilustración 3. 1 Espectro de respuesta sísmica Elástica e Inelástica, Rivera, J. (2024)	
69	
Ilustración 3. 2 Diseño de Rehabilitación de Columna (Rivera, J., 2024)	70
Ilustración 3. 3 Diseño de Rehabilitación de Vigas Chata (Rivera, J., 2024)	71
Ilustración 3. 4 Diseño de Rehabilitación de Viga Peraltada (Rivera, J., 2024)	72
Ilustración 3. 5 Perfil para Estructura Metálica de Cubierta (Rivera, J., 2024)	72
Ilustración 3. 6 Corte en Elevación de Cubierta - Eje C (Rivera, J., 2024).....	73
Ilustración 3. 7 Modelado Estructural de la Rehabilitación (Rivera, J., 2024)	73
Ilustración 3. 8 Modelado Estructural de la Rehabilitación (Rivera, J., 2024)	74
Ilustración 3. 9 Periodo del Análisis Modal corrido en el Software (Rivera J., 2024) .	74
Ilustración 3. 10 Drift máximo en X	76
Ilustración 3. 11 Drift máximo en Y	76
Ilustración 3. 12 Vista 3D del modelo con relaciones de interacción en Columnas P-M- M.....	77
Ilustración 3. 13 Vista 3D del modelo con las relaciones de capacidad columna/viga	77
Ilustración 3. 14 Vista 3D del modelo con las relaciones del criterio $M_{nc} \geq 65 M_{bn}$	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Factores que influyen en la corrosión atmosférica del acero de refuerzo (Guerra Mera et al., 2023)	23
Tabla 2.2 Resultados de Ensayos realizados al concreto (Rivera J., 2024)	39
Tabla 2.3 Datos del periodo de respuesta sísmica (Rivera J., 2024).....	44
Tabla 2.4 Valores de carga muerta (Rivera J., 2024)	52
Tabla 2.5 Valores de carga Muerta (NEC-SE-CG, 2015)	52
Tabla 2.6 Combinaciones de incremento adoptadas (NEC-SE-CG, 2015).....	53
Tabla 2.7 Cortantes Basales analizados en el Software (Rivera J., 2024)	58
Tabla 2.8 Centro de Masas y Rigideces analizados en el Software (Rivera J., 2024)	58
Tabla 2.9 Porcentajes de participación de la masa modal (Rivera J., 2024)	59
Tabla 3.10 Resumen de Parámetros Sísmicos de la Estructura Rehabilitada (Rivera J., 2024).....	66
Tabla 3.11 Datos del periodo de respuesta sísmica (Rivera J., 2024).....	67
Tabla 3.12 Cortantes Basales analizados en el Software (Rivera J., 2024)	75
Tabla 3.13 Porcentajes de participación de la masa modal (Rivera J., 2024)	75

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA
PLANO 2	ARQUITECTÓNICO PRIMER PISO ALTO
PLANO 3	ARQUITECTÓNICO SEGUNDO PISO ALTO
PLANO 4	IMPLANTACIÓN PLANTA BAJA
PLANO 5	ESTRUCTURAL CIMENTACIÓN
PLANO 6	ESTRUCTURAL LOSA PRIMER PISO ALTO
PLANO 7	ESTRUCTURAL LOSA SEGUNDO PISO ALTO
PLANO 8	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 9	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 10	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 11	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 12	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 13	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 14	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 15	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 16	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 17	ESTRUCTURAL RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA
PLANO 18	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL IMPLANTACIÓN PLANTA BAJA
PLANO 19	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL CIMENTACIÓN
PLANO 20	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS
PLANO 21	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL LOSA PRIMER PISO ALTO
PLANO 22	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 23	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 24	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 25	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 26	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 27	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 28	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 29	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 30	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS

PLANO 31 REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS
PLANO 32 REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL CUBIERTA METÁLICA
PLANO 33 REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL CUBIERTA METÁLICA

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Una edificación se construye para suplir una necesidad de infraestructura estableciendo diversas consideraciones de diseño que definen su ocupación, resistencia y durabilidad. Además, es presupuestada bajo un monto económico determinado y proyectada a cumplir un periodo de vida útil, debiéndose realizar mantenimientos paulatinos.

El deterioro de una estructura denota un estado de afectación e implica que la vida útil de un edificio tienda a decaer, es decir, el inmueble se acerca a una condición que lo haría inadecuado para su servicio. Esta condición podría producirse por varias razones, diseño del edificio, por descomposición natural y envejecimiento de los materiales de construcción, proceso constructivo, ocupación, calidad de materiales, acción sísmica, intemperie, mantenimiento, etc.

Entre los medios naturales de exposición como el aire, agua de mar, las aguas de río, manantiales, lagos, presa, suelo y medio ambiente; la atmósfera por su gran extensión es el medio natural al cual se encuentran expuestas la gran mayoría de estructuras (Guerra Mera et al., 2023). La corrosión atmosférica del acero de refuerzo continúa siendo actualmente el fenómeno que más tiende a deteriorar las estructuras de hormigón armado en zonas costeras (Viña Rodríguez et al., 2021).

El presente proyecto de titulación estudia el estado actual en el que se encuentra una edificación de 2 pisos ubicada en el centro de la ciudad de Manta, provincia de Manabí; misma que mediante inspección visual presenta diversas situaciones de deterioro. Su construcción empezó cerca de los años 80, sin diseños ni dirección técnica de un ingeniero civil.

La evaluación de los elementos estructurales mediante ensayos in situ, semi destructivos y no destructivos, nos permitirán establecer un diagnóstico de las patologías que presenta la edificación. Se realizarán ensayos de esclerometría, extracción de núcleos de hormigón, pachometría y carbonatación a los elementos estructurales que presenten mayor agrietamiento.

La “Guía para Evaluación de Estructuras de Hormigón Armado antes de la Rehabilitación” (Comité ACI 364, 1993), será la metodología que se utilizará para definir las directrices de una propuesta técnica de reparación, reforzamiento o reposición de la estructura; que permita volver a recuperar la ocupación total y garantice seguridad a los usuarios del edificio.

1.1 Antecedentes

El inicio de la construcción del edificio se dio a partir del año de 1977, por varias etapas no definidas, con materiales de hormigón armado y ladrillos de arcilla predominantemente; sin planificación de diseño ni dirección técnica profesional. El área de construcción está constituida por 3 niveles que suman 384.5m², su configuración estructural consiste en un sistema aporticado combinado con vigas banda y vigas peraltadas, con losas aligeradas de bloque hueco.

La distribución de su estructura la comprenden 24 columnas de hormigón armado que se arriostran con vigas banda en algunos elementos y con vigas peraltadas en otros, sin llevar uniformidad completa en los ejes estructurales del edificio. Su losa es nervada en una sola dirección y tiene un espesor de 20 cm, nervios de 10 cm de ancho y 15 cm de peralte, separados por bloque aligerado cada 40 cm.

Según Guerra Mera (2023) define que el clima en Manta se caracteriza por ser árido y cálido con temperaturas promedios anuales de 25,5 °C. De acuerdo con Delgado Johanna & Zambrano María (2017) sostienen que los valores promedios mensuales de deposición de sales iones cloruros es de 163.25 mg/m² día, en noviembre del 2016 y a una distancia de 400 m del perfil costero; análisis que se hizo en Bahía de Caráquez misma que podría considerarse de condiciones similares a Manta en temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Con base en la ISO 9223 (CORROSION OF METALS AND ALLOYS-CORROSIVITY OF ATMOSPHERES-CLASSIFICATION DETERMINATION AND ESTIMATION, 2012), la clasificación de contaminación en el aire por salinidad de cloruro en la ciudad de Manta estaría categorizada como “C5” que corresponde a un sector con “muy alta agresividad corrosiva”.

1.2 Localización

El proyecto se encuentra ubicado en un barrio central del cantón Manta provincia de Manabí; entre las avenidas 14, 15 y calle 12; a una distancia de 500 m del malecón y a una cota de 30 m.s.n.m. Sus coordenadas geográficas UTM zona 17 Sur, son:

X: 530.476 m; Y: 9.895.130 m.



Ilustración 1. 1 Ubicación del Proyecto (Google Earth, 2024)



Ilustración 1. 2 Fotografía Exterior de la Edificación (Rivera, J., 2024)

1.3 Problemática a resolver

La estructura se encuentra ubicada en el perfil costero del cantón Manta, condición que la hace críticamente vulnerable ante el ataque de los agentes externos del medio ambiente como cloruros, sulfatos y dióxido de carbono (CO₂); exponiendo a una corrosión más prematura a los aceros de refuerzo del hormigón armado. (Guerra Mera, 2023)

Es una obra civil de construcción informal edificada a partir del año 1977, es decir, no fue realizada con asesoría técnica de profesionales de la ingeniería civil y no cuenta con planos de diseño. Su primera planta tiene 3 locales comerciales, la segunda un departamento residencial y su tercera planta lo constituye una terraza sin cubierta.

A través de los años, la filtración recurrente de las aguas lluvias en la losa de terraza, la falta de protección de una cubierta, el insuficiente mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, sumado a la exigencia de esfuerzos que sufrieron los elementos estructurales bajo acción sísmica del terremoto de Pedernales del 2016; ha desencadenado una serie de fisuras en pisos, losa y paredes incidiendo en el deterioro inminente del edificio.

Se logra divisar las marcas de escorrentía del agua lluvia en las juntas frías de la construcción, levantamiento de empaste y pintura en paredes interiores, desprendimiento de cerámicas y agrietamiento de ciertos elementos estructurales y no estructurales; perjudicando directamente el confort y seguridad de los usuarios del departamento residencial.

La asociación de fallas en condiciones de servicio podría conllevar a fallas en estado límite de una edificación, llegando a representar un riesgo a la sociedad.

1.4 Justificación

La edificación en estudio tiene aproximadamente 46 años de vida útil y no ha recibido un mantenimiento adecuado en el transcurso del tiempo. Fue construida sin diseños ni dirección profesional, por lo que se asume que fue realizada sin consideraciones técnicas de códigos de construcción.

Por una entrevista realizada al propietario, se conoce que no se cuenta con planos arquitectónicos, estructurales, de suelos, instalaciones sanitarias ni eléctricas del edificio. Razón por la cual el interesado solicita que se realicen los estudios pertinentes de su predio.

Como señala la Guía Práctica Ecuatoriana INEN 009 (GUIA POPULAR DE CONSTRUCCION SISMORRESISTENTE, 1976) , por primera vez destaca la importancia de las fuerzas horizontales en zonas sísmicas con un riesgo alto, evolucionando en la actualidad a la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC 2015, código hoy vigente. Con el desarrollo de un modelo estructural actualizado, aplicando los requerimientos técnicos para edificaciones sismorresistentes, se podrá dar garantías a la seguridad y prolongación de la vida útil de una estructura que ha sido afectada por el deterioro de las condiciones ambientales, falta de diseños, falta de mantenimiento y procesos constructivos mal ejecutados.

Mediante una evaluación estructural y ensayos in situ semi destructivos y no destructivos, se identificarán las causas, fallas y magnitudes de los daños que se han producido en la estructura a través del tiempo, para lo cual se planteará una solución técnica que permita reparar, reforzar o reponer elementos parcialmente o totales del edificio.

Al volver poner operativa una edificación deteriorada, contribuimos a nivel ambiental, social y económico al Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 9 “INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA”; direccionándonos a la meta de desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, para apoyar el desarrollo económico y bienestar humano.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar una edificación de 2 pisos ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí; mediante ensayos semi destructivos, no destructivos y modelación estructural, para la rehabilitación a la estructura mejorando su confort y seguridad a los usuarios.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Inspeccionar los elementos afectados por factores climáticos, deterioro y sismos mediante el levantamiento de datos existentes.
- Examinar las condiciones presentes del edificio mediante ensayos in situ semi destructivos y no destructivos.
- Modelar el análisis estructural del edificio a partir de los resultados obtenidos de los ensayos y normativa vigente, para la evaluación de la situación actual de la estructura.
- Diseñar soluciones técnicas de reparación, reforzamiento o reposición de estructuras con su respectivo presupuesto, para el mejoramiento de las condiciones estructurales, de confort y seguridad de la estructura.

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Marco conceptual:

Durabilidad del Hormigón y mecanismos de deterioro en perfiles costeros

2.1.1 Fisuras

Desde el punto de vista de Martínez G. (2020) define a las fisuras como aberturas de carácter superficial que solo inciden sobre el material de recubrimiento de una superficie (acabado superficial del elemento constructivo).

Teniendo en cuenta Sotomayor C. (2020) señala que las fisuras son de ancho de hasta 1.0 mm que afectan solamente a la superficie de una estructura de concreto, pudiendo ser ocasionadas por cambios de humedad, temperatura y al estado tensional de las armaduras.

2.1.2 Grietas

De acuerdo con Martínez G. (2020) define a las grietas como aberturas mayores a 1.5 mm o rendijas que atraviesan de lado a lado un determinado elemento. Las grietas si pueden llegar a afectar la resistencia de elementos constructivos y producir daños mayores hasta alcanzar al colapso de la estructura.

Citando a Sotomayor C. (2020) describe a las fisuras y las grietas como discontinuidades que aparecen en elementos estructurales y no estructurales que alertan de un suceso que puede comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.

Tanto fisuras como grietas son una amenaza a mediano y largo plazo debido a que afectan la durabilidad, capacidad sismorresistente, desempeño y condiciones de servicio de las estructuras. Su presencia facilita el ingreso de sustancias agresivas que, en conjunto con factores ambientales, reaccionan a componentes del concreto o del acero

de refuerzo; desencadenando reacciones químicas como el ataque de sulfatos, cloruros, carbonatación, thaumasita, reactividad álcali agregado, entre otros.

Existe una amplia gama de causales para que se produzcan las fisuras y agrietamiento en las estructuras, pero de manera general se pueden organizar en:

1) Diseño Estructural:

- Falta de consideración de cargas.
- Mala distribución de cargas.
- Errores geométricos.
- Falta de estabilidad.
- Falta de aislamiento térmico y acústico.
- Insuficiente ventilación e iluminación.
- Deficiente drenaje.
- Materiales incompatibles.
- Inadecuado diseño de cimentación.
- Inadecuado diseño sísmico.

2) Proceso Constructivo:

- Encofrado y desencofrado.
- Compactación del terreno.
- Errores de ejecución.
- Soldaduras y uniones deficientes.
- Impermeabilización.
- Incumplimiento de especificaciones técnicas y códigos de construcción.

3) Degradación de Materiales:

- Materiales de mala calidad.
- Sílice en agregados.
- Exposición a condiciones ambientales extremas.
- Recubrimiento insuficiente.

4) Deterioro y Mantenimiento:

- Humedad y filtraciones.
- Sellado de aberturas.
- Pintura y revestimientos.

- Corrosión del acero estructural.
 - Falta de limpieza de materiales.
 - Mantenimientos periódicos.
 - Desgastes de componentes mecánicos.
 - Insectos y plagas.
- 5) Por Movimientos Sísmicos:
- Diseño Estructural inadecuado.
 - Cimentación deficiente.
 - Falta de refuerzo en la estructura.
 - Amplificación de onda sísmica.
 - Inadecuada conexión de elementos estructurales.
 - Peso de la estructura.
 - Vulnerabilidad de elementos no estructurales.
- 6) Ocupación de la estructura:
- Sobrecarga.
 - Deformaciones.
 - Vibraciones y movimiento.
 - Cambios en las fuerzas laterales.
- 7) Incidencia del suelo_
- Asentamiento del suelo.
 - Erosión del suelo.
 - Expansión y contracción del suelo.
 - Inestabilidad del suelo.
 - Infiltración de agua.
 - Cambios en las condiciones subterráneas.
 - Excavaciones y vibraciones cercanas.
 - Acción de raíces de vegetación.
- 8) Agentes agresivos del medio:
- Iones cloruros.
 - Iones sulfatos.
 - Dióxido de carbono.
 - Humedad.

9) Eventos externos:

- Impactos y colisiones.
- Accidentes.

2.1.3 Contaminación Atmosférica

Citando a Ataz y De Mera (2004) definen a la Contaminación Atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgos, daños o molestias graves para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Los contaminantes atmosféricos de mayor importancia son: partículas suspendidas totales, ozono, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre (Delgado Anchundia & Zambrano Moreira, 2017)

Entre los medios naturales de exposición como el aire, agua de mar, las aguas de río, manantiales, lagos, presa, suelo y medio ambiente; la atmósfera por su gran extensión es el medio natural al cual se encuentran expuestas la gran mayoría de estructuras (Guerra Mera et al., 2023). La corrosión atmosférica del acero de refuerzo continúa siendo actualmente el fenómeno que más tiende a deteriorar las estructuras de hormigón armado en zonas costeras (Viña Rodríguez et al., 2021).

2.1.3.1 Fenómeno de Corrosión Atmosférica

Es el ataque electroquímico que sufren los materiales metálicos expuestos a la atmósfera de forma directa e indirecta, provocando su deterioro de manera considerable. (Schweitzer, 2010). El deterioro acelerado influye en las pérdidas colosales de las propiedades mecánicas, físicas, químicas, tecnológicas y ecológicas de los materiales metálicos más usados en la industria de la construcción (Domínguez et al., 1987)

La corrosión atmosférica del acero de refuerzo embebido en el hormigón armado es de naturaleza electroquímica y ocurre de forma espontánea. El fenómeno se origina a partir de la ruptura de la capa pasiva, película no visible al ojo humano, formada en la superficie del acero de refuerzo producto del pH alcalino existente en los poros del hormigón (Trocónis et al., 1998).

2.1.3.2 Agresividad Corrosiva

Se entiende por agresividad corrosiva, la capacidad que tiene la atmósfera en originar y desarrollar el fenómeno de la corrosión atmosférica sobre un material metálico, elemento constructivo o estructura, expuestos como condición de exposición de forma directa o indirecta a la atmósfera (ISO 9223, 2012).

2.1.3.3 Factores que influyen en la corrosión atmosférica del acero de refuerzo

Desde la posición de Guerra Mera (2023) los factores más influyentes en la corrosión atmosférica del acero de refuerzo, como se han demostrado en las últimas investigaciones realizadas bajo condiciones reales de exposición a la atmósfera, son:

Tabla 2.1 Factores que influyen en la corrosión atmosférica del acero de refuerzo (Guerra Mera et al., 2023)

FACTORES DEPENDIENTES DEL HORMIGÓN	FACTORES DEPENDIENTES DEL ACERO DE REFUERZO	FACTORES DEPENDIENTES DEL MEDIO DE EXPOSICIÓN
Dosificación (relación agua/cemento, diseño de mezclas)	Condición superficial (óxidos y recubrimientos)	Iones cloruro
Compacidad y Homogeneidad	Tensiones mecánicas	Carbonatación
Espesor de recubrimiento	-	Humedad Relativa
Permeabilidad y Porosidad	-	Temperatura
Existencia de fisuras y grietas	-	Efectos del oxígeno

2.1.3.3.1 Mecanismo de ataque por cloruros

Al llegar los cloruros procedentes del mar y transportados en el aerosol marino al acero de refuerzo en cantidades suficientes a través de los poros del hormigón, estos destruyen la pasividad natural del refuerzo provocando su corrosión atmosférica (Guerra Mera, 2023). Como expresa Guerra Mera (2023) la acumulación de cloruros es recurrente y la corrosión es progresiva por la alta concentración de hierro alrededor del acero, dando continuidad a la emigración de iones de hierro y su posterior reacción con el oxígeno. En

consecuencia, se da la formación de óxidos o hidróxidos y la corrosión se propaga en la superficie del acero alcanzando zonas anódicas, generando agujeros profundos en el refuerzo. La presencia de agua es necesaria para que ocurra el fenómeno de la corrosión atmosférica, ya que facilita la movilidad de los iones a través de la solución en los poros del hormigón.

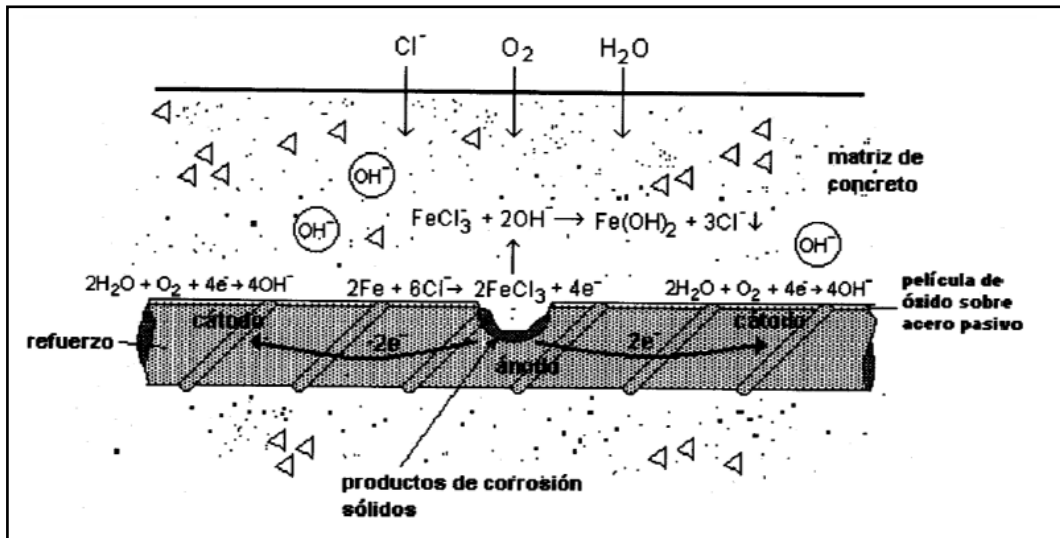


Ilustración 2. 1 Mecanismo de Corrosión por picaduras debido a los cloruros (Guerra Mera, 2023)

2.1.3.3.2 Carbonatación

Se denomina así al proceso en que el dióxido de carbono de la atmósfera reacciona con los componentes alcalinos de la fase acuosa del hormigón y da lugar a una neutralización de todo el material (Trocónis et al., 1998).

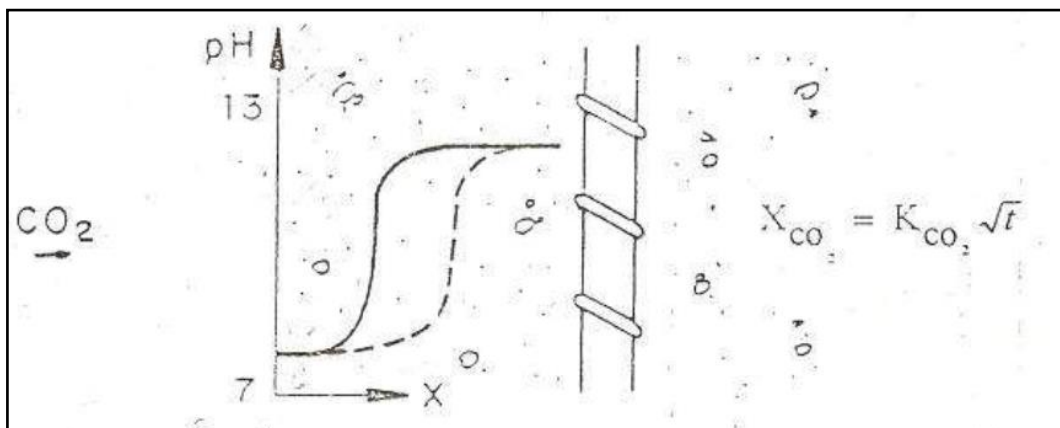


Ilustración 2. 2 Frente carbonatado en el interior del hormigón (Trocónis et al., 1998)

Como expresa Tróconis (1998) agrega que el frente carbonatado alcanza la armadura, el acero se despasiva a consecuencia de la disminución del pH. La velocidad de avance de este fenómeno incidirá directamente en el tiempo que tardará éste en llegar hasta la armadura; y depende de: contenido de humedad del hormigón, su porosidad (relación a/c) y su contenido en material alcalina carbonatable.

Las condiciones óptimas para que el dióxido de carbono use como medio de transporte el agua se da con una humedad relativa entre 50% y 80%. Si los poros están completamente secos o saturados, la penetración del CO₂ es nula o tardísima respectivamente (Trocónis et al., 1998).

Según Tróconis (1998) afirma que la velocidad de carbonatación puede modelarse mediante una ley de raíz cuadrada del tiempo $X = K\sqrt{t}$ (2.1). Análogamente las constantes de carbonatación K entre 3 y 4 mm/año son los límites para producir hormigones cuyas armaduras, situadas a 30-40 mm de profundidad, no sean alcanzadas por la carbonatación antes de 50-75 años.

2.1.3.3.3 Sulfatos

La presencia de sulfatos en el agua, que está en contacto con una pasta endurecida de cemento, puede incrementar considerablemente la solubilidad de los componentes de dicha pasta y causar, por una parte, el desarrollo de la degradación del hormigón por lixiviación. De otro lado, la presencia de sulfatos puede ocasionar una reacción de cambio de base, en el curso de la cual el catión del sulfato será sustituido por Ca⁻², originándose la degradación del hormigón por reacción de cambio iónico. En ciertas circunstancias, la presencia de sulfatos da lugar a una degradación por expansión debido a la formación de otros componentes estables en la masa endurecida de cemento (Trocónis et al., 1998).

A juicio de Trocónis (1998) manifiesta que una de las causas de nocividad de los sulfatos es el yeso que se forma al reaccionar el anión sulfato de agua con el Ca(OH)₂ liberado por el cemento, el cual se deposita en los poros del hormigón en donde se cristaliza con absorción de dos moléculas de agua. Este proceso de reacción química y cristalización

viene acompañado de un incremento de volumen que ejerce presión expansiva en los poros del hormigón, especialmente en las capas superficiales, y termina por lograr su descascaramiento. Se ha indicado que este aumento de volumen llega al 17,7%.

2.1.4 Rehabilitación Estructural

Son amplias las posibles soluciones de rehabilitación a un determinado problema estructural ya que existen diversas alternativas válidas, eficaces y viables. Sin embargo, dado a que no existe normativa específica en actuaciones de rehabilitación, siempre será importante considerar criterios de valoración complementarios para determinar que opción se ajusta más a nuestra circunstancia. (Helene & Pazini Figueiredo, 2003)

2.1.4.1 Aspectos Técnicos

Se refiere al criterio fundamental a tener en cuenta en la toma de decisiones para una Rehabilitación Estructural (Helene & Pazini Figueiredo, 2003). La parte técnica debe garantizar:

- Correcta delimitación a las exigencias estructurales de los componentes del edificio.
- Vida útil de servicio acorde a las necesidades del uso previsto.
- Prestaciones técnicas de impermeabilidad y protección contra el fuego adecuadas al uso y entorno de la estructura.
- Adaptación a las alteraciones del actual sistema estructural, durante la intervención o como resultado de ella.
- Calidad de materiales y técnicas de aplicación.
- Compatibilidad físico-química de los materiales previstos en la intervención de los materiales existentes.
- Mantenimiento para las condiciones de servicio ante el tipo de estructura a intervenir.

2.1.4.2 Aspectos Económicos

Son condicionantes al criterio técnico cuanto existen diversas alternativas que podrían ser correctamente aplicadas al problema. Establecer un cuadro comparativo de costo-

beneficio entre las diferentes alternativas, puede resultar muy determinante al momento de seleccionar el costo económico que ofrece cada una de ellas. Se debe considerar el coste en todas las etapas de intervención a lo largo de la vida útil de la estructura, incluyendo parámetros de efectividad, durabilidad y mantenimiento. (Helene & Pazini Figueiredo, 2003)

2.1.4.3 Aspectos Operativos

Cuando se analiza la valoración de una solución no se debe obviar las limitaciones que se puedan presentar en el sentido operativo (Helene & Pazini Figueiredo, 2003), como son:

- Accesibilidad del elemento a intervenir en cuanto las operaciones establecidas.
- Operaciones complementarias necesarias durante la intervención de los trabajos.
- Disponibilidad de recursos tecnológicos en el lugar donde está ubicada la obra.
- Capacidad y medios técnicos de la constructora a cargo de los trabajos.
- Disponibilidad de personal técnico calificado.
- Adecuación de un espacio funcional y de acceso para los medios auxiliares, personal y suministros necesarios.
- Consideraciones de variables climáticas.

2.1.4.4 Aspectos Medioambientales

En la actualidad, los requerimientos medioambientales están incorporados indispensablemente en el sector de la construcción. En la fase de ejecución, se debe emplear materiales de bajo impacto ambiental que no impliquen riesgo de toxicidad para los aplicadores; tomando en cuenta el ciclo de vida de todos los componentes. Durante la operación, las soluciones aplicadas no deben resultar tóxicas ni nocivas para la salud de los usuarios. Minimizar la producción de residuos y darles una disposición final adecuada es una responsabilidad a lo largo de los trabajos. (Helene & Pazini Figueiredo, 2003)

2.2 Marco metodológico

El presente proyecto se ha desarrollado aplicando la metodología tipo cascada la cual se basa en realizar actividades paulatinamente; es decir, con la finalización de una tarea se empieza la siguiente.

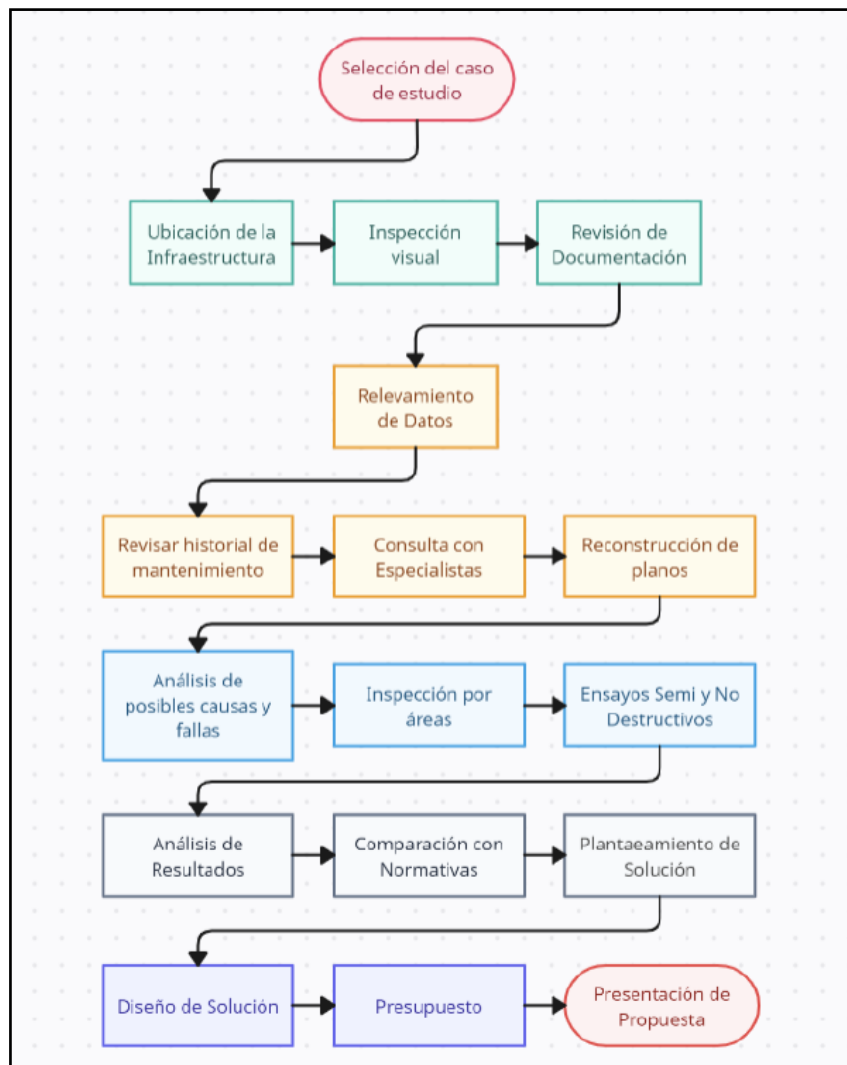


Ilustración 2. 3 Esquema de Metodología aplicada (Rivera J.,2024)

- **Diseño del proyecto:** definido el objetivo de general de Rehabilitar un edificio, corresponde a una investigación descriptiva con procedimientos experimentales.
- **Enfoque del proyecto:** se realizarán actividades cualitativas de inspección visual y relevamiento de información mediante ensayos in situ, aplicando la “Guía para Evaluación de Estructuras de Hormigón antes de la Rehabilitación” del ACI 314.1-19.

- **Beneficiarios:** propietario del inmueble, usuarios arrendadores, construcciones aledañas, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Manta.
- **Muestreo:** en primera instancia se evaluará los elementos que visualmente se aprecien más afectados, y luego la posibilidad de ensayar in situ.
- **Técnica de Recolección de datos:** como primera actividad se entrevista al propietario solicitándole planos disponibles y que nos manifieste una reseña histórica de los acontecimientos relevantes de la edificación. A continuación, con la autorización del propietario, se programa realizar ensayos semi destructivos y no destructivos para obtener parámetros de las condiciones actuales de la estructura.
- **Instrumentos de Recolección de datos:** mediante inspección visual se realiza un recorrido por las instalaciones de la edificación. En un formulario se registra información relevante como tipo de elemento, dimensiones, posibles patologías, tipo daño y detalle gráfico. Se emplea cinta métrica y cámara fotográfica para el levantamiento de datos. Posteriormente, con un detector de armaduras y mediante inspección directa (picado de enlucidos), identificamos el armado de los elementos estructurales.
Estos procedimientos nos permitirán reconstruir los planos arquitectónicos y estructurales, de los cuales no existe información alguna.
- **Técnica de Tabulación de datos:** después de obtener la información levantada mediante inspección y ensayos realizados, se realizará una modelación estructural considerando la información obtenida y utilizando un software de dimensionamiento de edificios. Para la presentación de los resultados, se empleará una herramienta de diseño 2D y modelado 3D.
- **Especificaciones Técnicas:** una vez identificada la situación actual de la edificación y haber tabulado información, se evaluará una alternativa de diseño para reparar, reforzar o reponer parcial o totalmente la estructura. Se aplicarán los requerimientos de la Norma Ecuatoriana de Construcción 2015 y el ANSI/AISC 360, tomando las consideraciones de diseño sismo resistente.
- **Evaluación Económica:** al definir la propuesta de rehabilitación estructural, se procederá a desarrollar una memoria de cálculo para cuantificar los rubros y cantidades de obra que se requieren para realizar la intervención; además de los

respectivos análisis de precios unitarios para la determinación del presupuesto referencial.

- **Entrega de productos:** finalmente, una vez terminado el proyecto, se entregarán al propietario los planos arquitectónicos y estructurales reconstruidos, los planos de la rehabilitación y la oferta económica del proyecto.

2.2.1 Trabajo de campo

- **Reconstrucción de planos arquitectónicos:** utilizando cinta métrica se miden las dimensiones de todos los elementos estructurales y no estructurales del edificio, con la finalidad impregnar en planos 2D una representación gráfica de la infraestructura. Se definen ejes, niveles y los ambientes de la edificación.
- **Relevamiento de datos:** mediante inspección visual y llenando un formato de levantamiento de datos, se registran los distintos tipos de patologías de los elementos afectados.

Entre las observaciones presenciadas se pueden citar:

- Fisuras y grietas en la región central de vigas, causada por la pérdida de resistencia del acero a los esfuerzos de tensión.
- Agrietamiento en la región extrema de columnas, causada por esfuerzos cortantes ante acción sísmica.
- Carbonatación en los aceros de refuerzo de la losa de terraza.
- Falta de confinamiento en elementos estructurales, poca cuantía de acero de refuerzo y excesiva separación de estribos en zonas cercanas a los nudos.
- Discontinuidad en secciones de vigas, habiendo una transición de vigas chatas a vigas peraltadas.
- Grandes luces en vigas banda, superando los 3 m de longitud.
- Discontinuidad de ejes estructurales, los pórticos no son uniformes.
- Diseño estructural caduco, la estructura no se rige a las consideraciones de diseño sismorresistente vigentes de la NEC 2015.
- Mal proceso constructivo, las losas no fueron fundidas como un elemento monolítico, debido a que la edificación fue construida por etapas.

- Grietas y desprendimiento del recubrimiento del techo, especialmente en zonas donde se evidencia la filtración de agua a través de la losa de terraza.
- Descascaramiento de la superficie de cemento en la losa de terraza, dejando expuesto al agregado grueso.
- Lámina de cemento asfáltico desgastada y mal aplicada en las zonas de fisuramiento de la losa de terraza.
- A pesar de ser una edificación antigua afectada por las filtraciones de aguas lluvias a través de los años, no posee protección de una estructura de cubierta en el segundo piso.
- Desprendimiento de cerámicas en los baños y cocina.
- Grietas y fisuras en mampostería, de forma diagonal.
- Apreciación de las juntas de construcción entre mampostería y losa.

A continuación, se muestra un extracto del formulario de inspección visual ANEXO A:

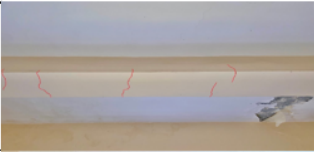




INSPECCIÓN VISUAL – ANEXO A1											
INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL						RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexia Rivera Yélica	
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí						FECHA:		18/11/2023	
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí						HOJAS:		1/4	
ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD	ALTURA			
1	PRIMER PISO ALTO	VIGA 1	DORMITORIO MASTER	X		25	341	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 5 fisuras	
2	PRIMER PISO ALTO	PARED A1-B1	DORMITORIO MASTER		X	10	341	280	tensión	fisuramiento diagonal - fisuramiento de boquete - presencia de humedad - empaste y pintura afectada	
3	PRIMER PISO ALTO	VIGA 4	DORMITORIO MAST	X		25	341	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 6 fisuras	
4	PRIMER PISO ALTO	NUDO A2	DORMITORIO MASTER	X		-	-	-	tensión diagonal	Agrietamiento diagonal - presencia de humedad	
5	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V4-V7-V26-V27	DORMITORIO MASTE	X		255	341	20	flexión	agrietamiento diagonal y en forma de cruz mayor a 2 mm	

Ilustración 2. 4 Extracto de Inspección Visual – ANEXO A (Rivera J.,2024)

2.2.2 Trabajo de laboratorio o gabinete

- **Historial de Mantenimiento:** mediante una entrevista realizada al propietario, se describe cronológicamente información relevante del mantenimiento de la infraestructura.
 - En el año 2002, el propietario adquiere el predio en estudio donde sólo realiza el pintado interior y exterior de la edificación.
 - En 2009, el propietario realiza un mantenimiento de los revestimientos interiores como sustitución de pisos y paredes cerámicas, mesones de granito, empaste y pintura tanto interior como exterior, piezas sanitarias y ventanales.
 - En 2014, debido a la recurrente filtración de aguas lluvias a través de la losa de terraza, se coloca sobre el piso una capa de hormigón de 5 cm de espesor con su respectiva caída de escorrentía superficial; con la finalidad de contener el paso del agua en la losa.
 - Finalmente, en 2019, se impregna parcialmente una lámina de emulsión asfáltica en las áreas más afectadas por las fisuras del piso de terraza.

- **Consulta con Especialistas:** en colaboración técnica con especialistas de la construcción, estructuras y ensayos de materiales, se realiza una visita técnica a la edificación y se comparten criterios de las afectaciones identificadas.

- **Reconstrucción de planos estructurales:** utilizando cinta métrica se miden las dimensiones y detalles de todos los elementos estructurales del edificio, y con la ayuda del pachómetro y en ciertos casos la exploración directa, se identifican los aceros de refuerzo del hormigón armado. La finalidad es impregnar en planos 2D una representación gráfica y detallada de la estructura.

Para determinar la cimentación, debido a que se dificulta el derrocamiento de acabados y no se dispone de autorización de los propietarios para realizar excavaciones; se realizan entrevistas a maestros albañiles de avanzada edad para estimar la configuración de los plintos.

Adicionalmente, para definir la capacidad admisible del suelo para este proyecto, se toma en consideración un estudio geotécnico de una vivienda de hormigón armado realizado en el perfil costero de la ciudad de Manta, en el año de 2016.

- **Análisis de posibles causas y fallas:** con la información levantada de los formularios de inspección visual y del recorrido con los especialistas, se analiza la situación actual de la estructura y se coordina para realizar ensayos semi destructivos y no destructivos.

- **Ensayos semi destructivos y no destructivos:** una vez reconstruidos los planos arquitectónicos y estructurales actuales, y luego de la deliberación de los criterios de los especialistas respecto a las afectaciones patológicas del diagnóstico inicial; se opta por evaluar la resistencia y calidad del concreto mediante ensayos.
 - 1) **Método de prueba estándar para el número de rebotes del concreto endurecido:** mediante el uso de un esclerómetro nos permite estimar la resistencia del hormigón in situ por la relación entre la dureza de la superficie y la energía del rebote. Este ensayo se lo realiza aplicando las normativas INEN 3121 y ASTM- C805-18.



Ilustración 2. 5 Preparación de superficie para el ensayo Esclerométrico (Rivera J., 2024)

- 2) **Método de prueba estándar la obtención y ensayo de núcleos perforados de concreto:** es un ensayo semi destructivo que nos permite evaluar la resistencia a compresión del hormigón a partir de la obtención de un núcleo perforado en el elemento estructural, mismo que es sometido a una prensa hidráulica en laboratorio. Este ensayo se lo realiza considerando la normativa ASTM C42M-20.



Ilustración 2. 6 Núcleo de 50 mm de diámetro extraído de columna (Rivera J., 2024)

- 3) **Método de prueba estándar para la examinación petrográfica del hormigón endurecido:** es un ensayo que nos permite determinar la profundidad de carbonatación en el concreto mediante el uso del indicador fenolftaleína, para evaluar la posibilidad de corrosión de las armaduras. Este ensayo se lo realiza con la norma ASTM C856M-20.

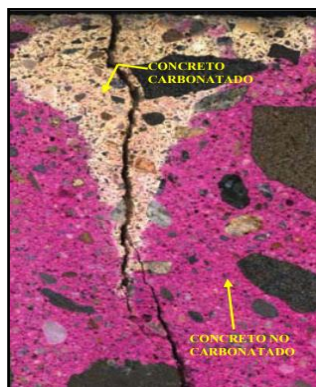


Ilustración 2. 7 Acción de la Fenolftaleína en concreto carbonatado (Rivera J., 2024)

- 4) Método de prueba no destructivo para la evaluación de hormigón armado en Estructuras:** este ensayo mediante el empleo del pachómetro nos permite estimar la posición, profundidad y diámetro de las armaduras de refuerzo del hormigón endurecido. Se aplica la normativa ACI-228.2R-13.



Ilustración 2. 8 Detección de armaduras con Pachómetro (Rivera J., 2024)

2.3 Resultados

2.3.1 Planos Arquitectónicos y Estructurales reconstruidos

Con el empleo de herramientas de medición y exploración se obtuvieron datos para el levantamiento de los planos arquitectónicos y estructurales de la edificación, reconstruyendo los diseños actuales mediante un software de dibujo 2D y modelado 3D. El procesamiento de la información se encuentra en el apartado del ANEXO B.

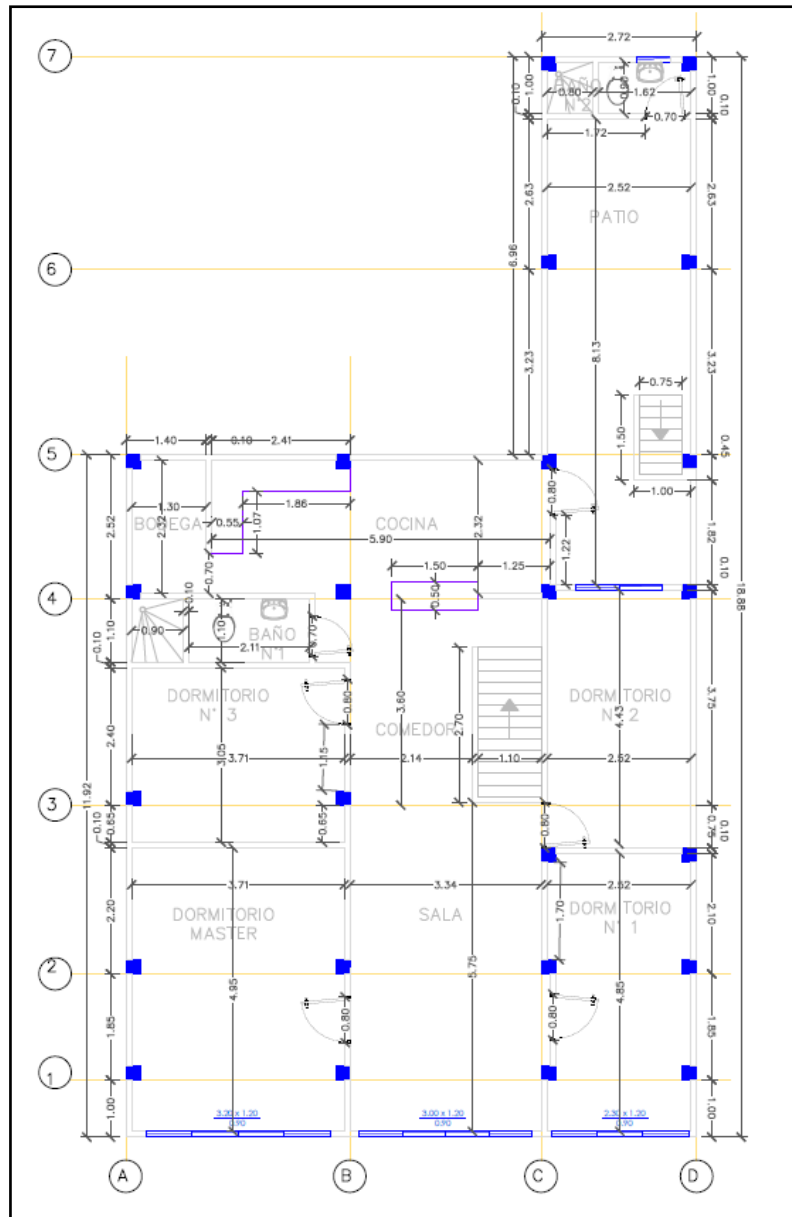


Ilustración 2. 9 Extracto de Planos Arquitectónicos reconstruidos (Rivera J., 2024)

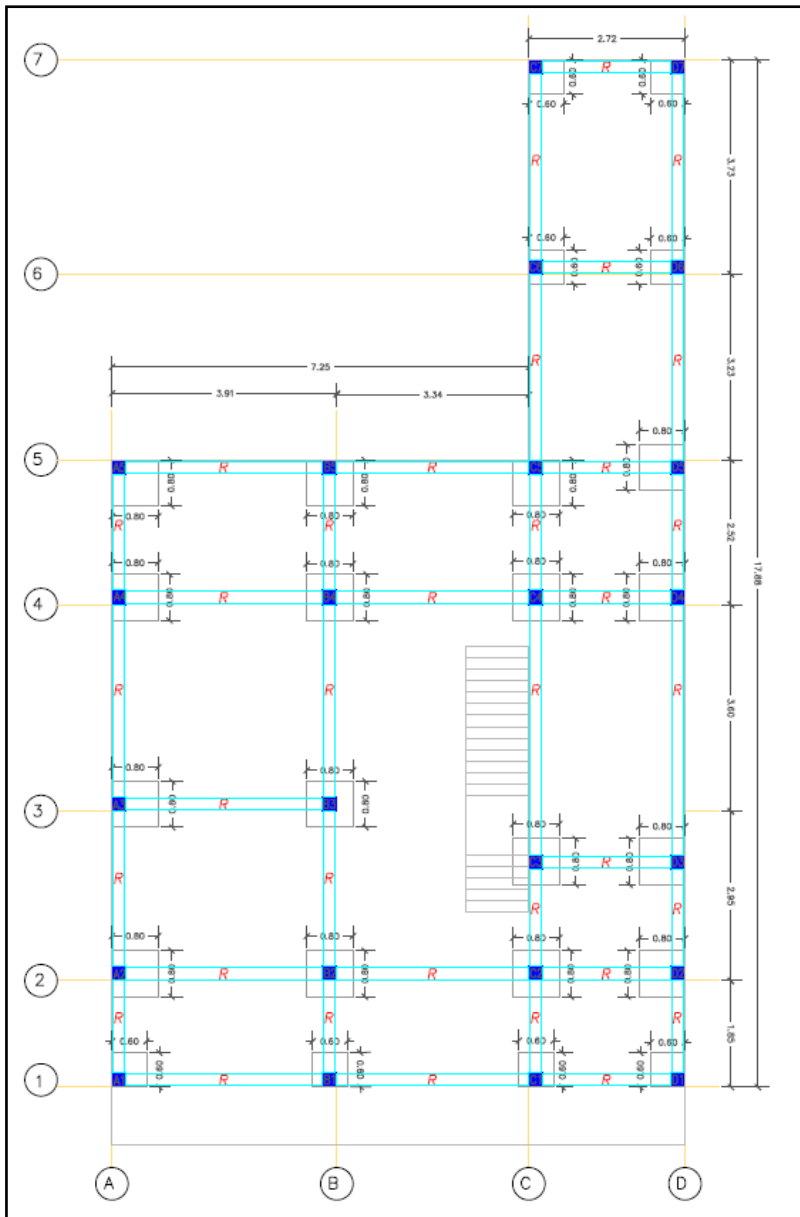


Ilustración 2. 10 Extracto de Planos Estructurales reconstruidos (Rivera J., 2024)

2.3.2 Patologías detectadas

Mediante las fichas de Inspección Visual del ANEXO A se analizaron y determinaron las siguientes patologías:

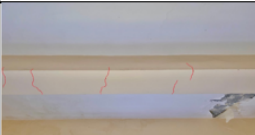


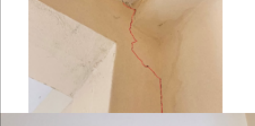

ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C1										
INSTITUCIÓN	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL					RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez			
PROYECTO	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí					FECHA:	18/11/2023			
UBICACIÓN	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí					HOJAS:	14			
ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCT.	ESPESOR	LONGITUD					
1	VIGA 1	X		0.4	300	flexión	ACI 364.1 R-1 Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento en la zona central del vano - 5 fisuras	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano). -Presencia de corrosión en el acero.	
2	PARED A1-B1		X	0.8	800	tensión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento diagonal - fisuramiento de boquete - presencia de humedad - empaste y pintura afectada	-Fisuras menores producidas por esfuerzos tensionales en mampostería no estructural. - Humedad por filtración de la losa de terraza. -Desconchamiento de empaste y pintura debido a la humedad.	
3	VIGA 4	X		0.3	250	flexión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento en la zona central del vano - 6 fisuras	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano). -Presencia de corrosión en el	
4	NUDO A2	X		10	700	tensión diagonal	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	Agrietamiento diagonal - presencia de humedad	-Arietamiento diagonal producido por fuerza cortante e inadecuado confinamiento de la columna. -Deficiencia en la resistencia del concreto.	
5	PAÑO V4-V7-V26-V27	X		15	1200	flexión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	agrietamiento diagonal y en forma de cruz mayor a 1 mm	-Ceteros buenos materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minimizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto AC. -Cura deficiente	

Ilustración 2. 11 Extracto de Análisis de Patologías – ANEXO C (Rivera J., 2024)

En el ANEXO C se adjuntan las fichas resúmenes de las Patologías detectadas.

2.3.3 Ensayos realizados al concreto

Como resultado de los ensayos in situ y de laboratorio para la medición de las resistencias del concreto se tabulan en el siguiente cuadro resumen:

Tabla 2.2 Resultados de Ensayos realizados al concreto (Rivera J., 2024)

NIVEL	ELEMENTO	ENSAYO ESTRACCIÓN DE NÚCLEO	ENSAYO ESCLEROMETRÍA	ENSAYO CARBONATACIÓN
		f'c [kg/cm ²]	f'c [kg/cm ²]	Profundidad [mm]
PLANTA BAJA	COLUMNA C2	151.74	150.63	34.9
PLANTA BAJA	COLUMNA C3	157.42	219.00	35.4
PLANTA BAJA	COLUMNA C4		135.10	
PLANTA BAJA	VIGA 16	109.55		55.6
PRIMER PISO ALTO	COLUMNA A1		202.93	
PRIMER PISO ALTO	COLUMNA C2		167.03	
PRIMER PISO ALTO	COLUMNA C6		137.06	
PRIMER PISO ALTO	VIGA 27	111.17		52.4

El informe técnico de los ensayos de materiales se adjunta en el ANEXO D.

2.3.4 Modelado en Software del estado actual de la Estructura

En base a los resultados obtenidos de los ensayos, se consideran estos parámetros en promedio para la modelación de la Estructura en su estado actual.

2.3.4.1 Cálculo de Espectro de Respuesta de Diseño

- Zona Sísmica y factor de zona Z.

Para los edificios de ocupación común, se usa el valor de Z que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

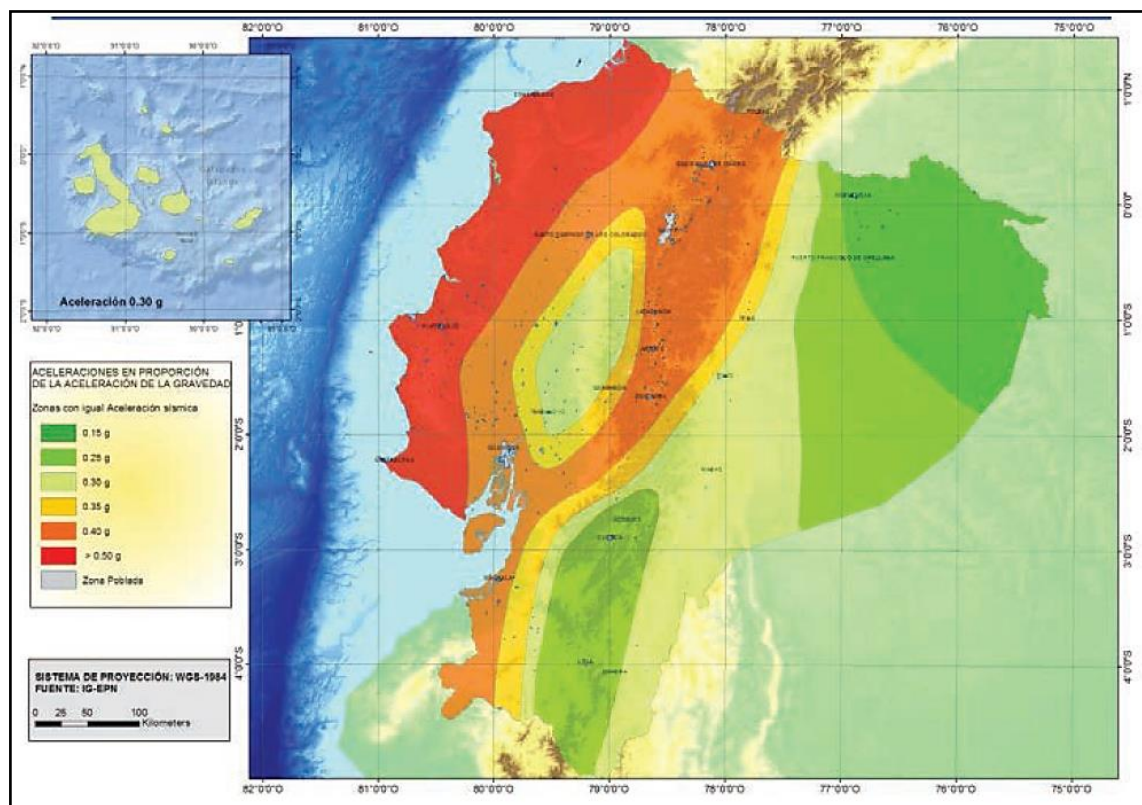


Ilustración 2. 12 Zonas Sísmicas para propósitos de diseño y el valor del factor de zona Z (NEC-SE-DS, 2015)

Por la ubicación del proyecto de estudio, situado en la ciudad de Manta provincia de Manabí, se determina el factor de zona $Z=0.50$ g; correspondiente a una caracterización del peligro sísmico “Muy Alto”.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Ilustración 2. 13 Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada (NEC-SE-DS, 2015)

- Tipo del perfil de suelo para el diseño sísmico
De acuerdo con el Estudio de Suelo adoptado como referencia, en la misma ciudad y bajo condiciones similares, se define un perfil de suelo tipo D (NEC-SE-DS, 2015)
- Coeficientes de perfil de suelo F_a , F_d y F_s

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.5.4					

Ilustración 2. 14 Tipo de suelo y Factores de amplificación para aceleraciones F_a (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Ilustración 2. 15 Tipo de suelo y Factores de amplificación de desplazamientos Fd (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Ilustración 2. 16 Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo Fs (NEC-SE-DS, 2015)

- Valores de la relación de Amplificación espectral $\eta = 1.8$ para las provincias de la Costa (NEC-SE-DS, 2015).
- Valores límites de periodos de vibración en espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones (NEC-SE-DS, 2015), establecen las fórmulas:

$$T_o = 0.10 * F_s * \frac{F_d}{F_a} \quad (2.1)$$

$$T_o = 0.139$$

$$T_c = 0.55 * F_s * \frac{F_d}{F_a} \quad (2.2)$$

$$T_c = 0.763$$

$$T_L = 2.4 * F_d \quad (2.3)$$

$$T_L = 2.66$$

- Coeficientes de configuración estructural que penalizan al diseño para consideración de las irregularidades de planta y elevación en sus tablas 13 y 14(NEC-SE-DS, 2015), recomiendan:

$$\phi_p = 0.9 ; \text{ para configuración en planta}$$

$$\phi_e = 0.9 ; \text{ para configuración en elevación}$$

- Factor de reducción de resistencia para Pórticos Resistentes a Momento con ductilidad limitada en tu tabla 16 (NEC-SE-DS, 2015), recomienda $R=3.0$.
- Categoría de edificio y coeficiente de importancia para la Metodología del diseño sismo resistente, en su tabla 6 (NEC-SE-DS, 2015), se define como "Otras Estructuras" $I=1.0$.
- Para la determinación del espectro de respuesta elástica de aceleraciones (NEC-SE-DS, 2015a) , se consideran las siguientes ecuaciones:

$$S_a = Z * F_a * \left[1 + (\eta - 1) * \frac{T}{T_o} \right] ; \text{ para } T \leq T_o ; \text{ Región 1} \quad (2.4)$$

$$S_a = \eta * Z * F_a ; \text{ para } 0 \leq T \leq T_c ; \text{ Región 2} \quad (2.5)$$

$$S_a = \eta * Z * F_a * \left(\frac{T_c}{T}\right)^r ; \text{ para } T > T_c ; \text{ Región 3} \quad (2.6)$$

- Factor de usado en el espectro de diseño elástico que depende de la ubicación geográfica del proyecto $r= 1.0$ para tipo de suelo D (NEC-SE-DS, 2015).
- Coeficiente de respuesta sísmica para el espectro de respuesta inelástica (NEC-SE-DS, 2015)

$$C_s = \frac{I * S_a}{R * \phi_p * \phi_e} \quad (2.7)$$

Con estos criterios previos, se construye el espectro sísmico de respuesta elástica e inelástica de la estructura.

Tabla 2.3 Datos del periodo de respuesta sísmica (Rivera J., 2024)

GRAFICA	T(Seg)	S _a	C _s
REGIÓN 1	0	0.560	0.230
REGIÓN 1	0.050	0.721	0.297
REGIÓN 1	0.100	0.883	0.363
REGIÓN 1	0.139	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.200	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.250	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.300	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.350	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.400	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.450	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.500	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.550	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.600	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.650	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.700	1.008	0.415
REGIÓN 2	0.763	1.008	0.415
REGIÓN 3	0.800	0.962	0.396
REGIÓN 3	0.900	0.855	0.352
REGIÓN 3	1.000	0.769	0.317
REGIÓN 3	1.100	0.699	0.288
REGIÓN 3	1.200	0.641	0.264

REGIÓN 3	1.300	0.592	0.244
REGIÓN 3	1.400	0.549	0.226
REGIÓN 3	1.500	0.513	0.211
REGIÓN 3	1.600	0.481	0.198
REGIÓN 3	1.700	0.452	0.186
REGIÓN 3	1.800	0.427	0.176
REGIÓN 3	1.900	0.405	0.167
REGIÓN 3	2.000	0.385	0.158
REGIÓN 3	2.100	0.366	0.151
REGIÓN 3	2.200	0.350	0.144
REGIÓN 3	2.300	0.334	0.138
REGIÓN 3	2.400	0.321	0.132
REGIÓN 3	2.500	0.308	0.127
REGIÓN 3	2.600	0.296	0.122
REGIÓN 3	2.700	0.285	0.117
REGIÓN 3	2.800	0.275	0.113
REGIÓN 3	2.900	0.265	0.109
REGIÓN 3	3.000	0.256	0.106
REGIÓN 3	3.100	0.248	0.102
REGIÓN 3	3.200	0.240	0.099
REGIÓN 3	3.300	0.233	0.096
REGIÓN 3	3.400	0.226	0.093
REGIÓN 3	3.500	0.220	0.090
REGIÓN 3	3.600	0.214	0.088
REGIÓN 3	3.700	0.208	0.086
REGIÓN 3	3.800	0.202	0.083
REGIÓN 3	3.900	0.197	0.081
REGIÓN 3	4.000	0.192	0.079

ESPECTROS DE RESPUESTA SÍSMICA

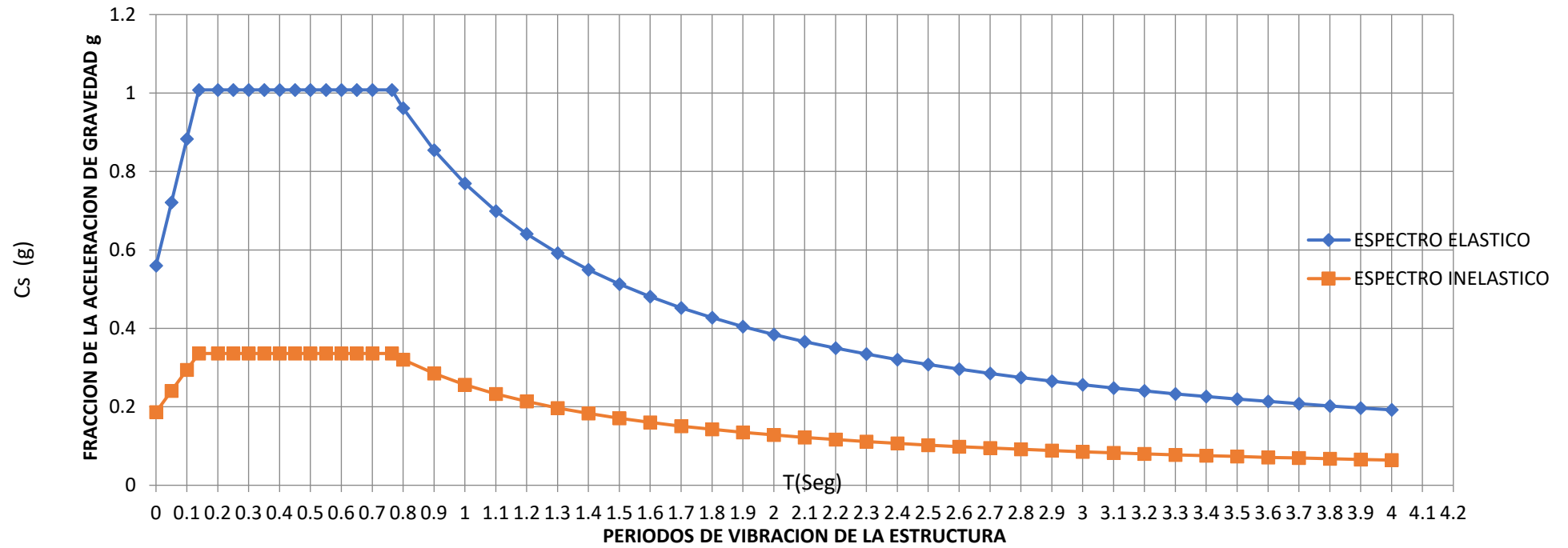


Ilustración 2. 17 Espectro de respuesta sísmica Elástica e Inelástica, Rivera, J. (2024)

- Para la determinación del periodo de vibración aproximativo T (NEC-SE-DS, 2015) se utiliza la siguiente expresión:

$$T = Ct * Hn^\alpha \quad (2.8)$$

$$T = 0.055 * 6^{(0.9)} = 0.276$$

Tipo de estructura	C _t	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Ilustración 2. 18 Coeficientes del periodo de vibración aproximativo (NEC-SE-DS, 2015)

- Para efectos de la carga sísmica se determina mediante el cálculo del cortante basal en consideración el código actual vigente (NEC-SE-DS, 2015):

$$V = Cs * W \quad (2.9)$$

- Para distribuir verticalmente las fuerzas sísmicas se asemeja a una distribución lineal pero dependiente del periodo fundamental de vibración T (NEC-SE-DS, 2015)

$$Fx = Cvx * V \quad (2.10)$$

$$Cvx = \frac{Wx*hx^K}{\sum_{i=1}^n Wi*hi^K} \quad (2.11)$$

Valores de T (s)	k
≤ 0.5	1
0.5 < T ≤ 2.5	0.75 + 0.50 T
> 2.5	2

Ilustración 2. 19 Valores K para el Factor de Distribución Vertical (NEC-SE-DS, 2015)

2.3.4.2 Consideraciones de diseño en Software

- Definición de materiales.
 - Hormigón para columnas.

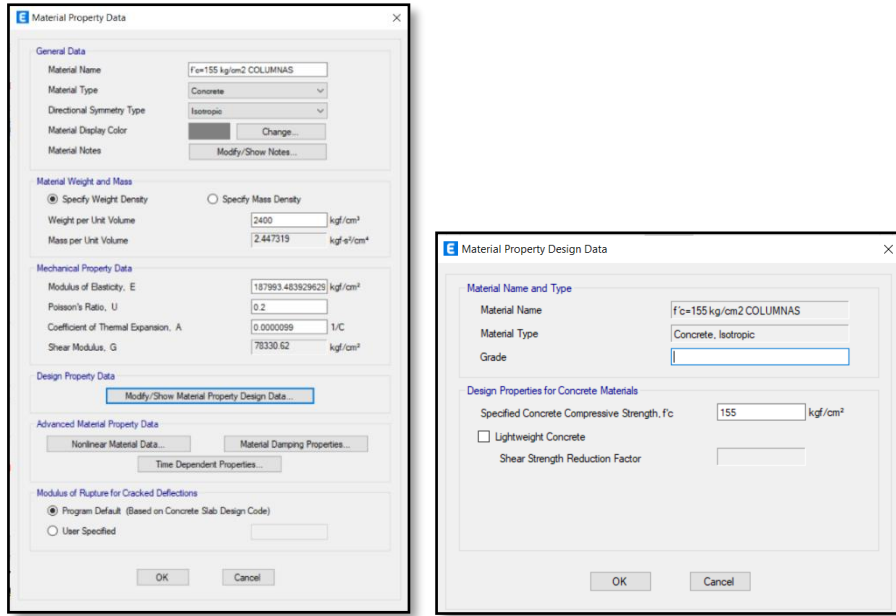


Ilustración 2. 20 Definición de hormigón para columnas

- Hormigón para vigas.

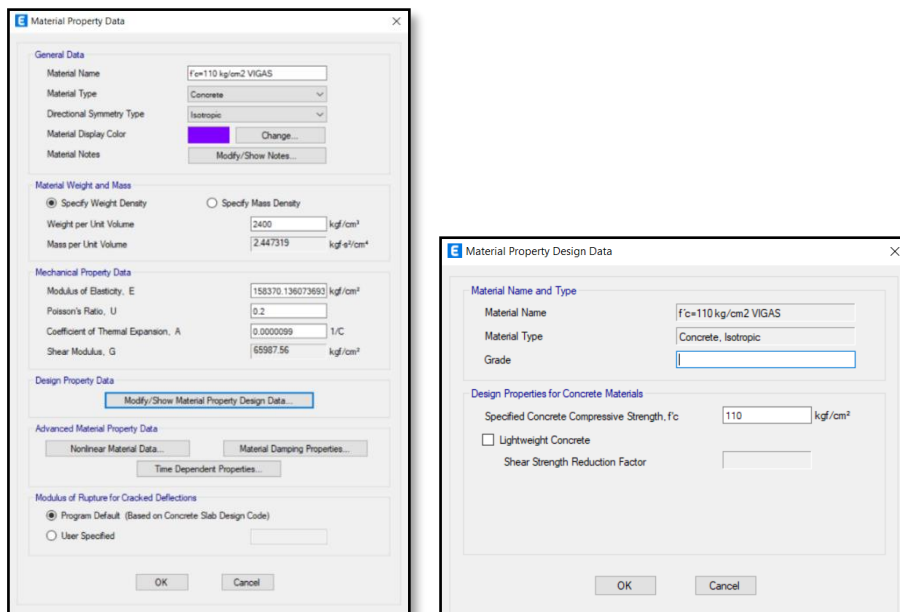


Ilustración 2. 21 Definición de hormigón en vigas

- Acero de refuerzo.

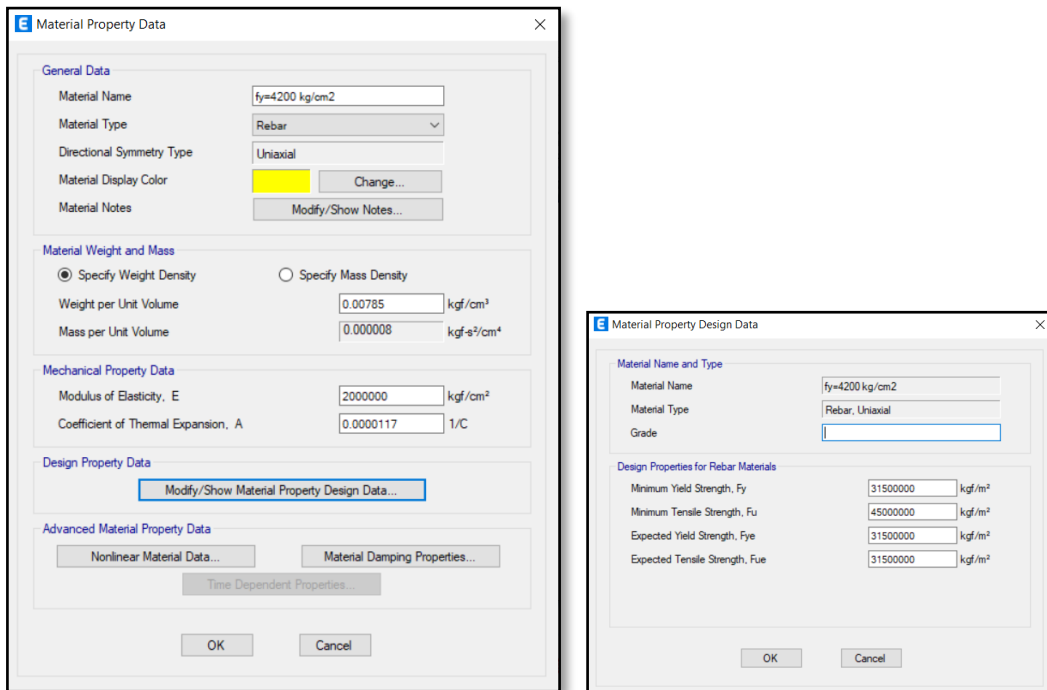


Ilustración 2. 22 Definición de acero de refuerzo

- Definición de elementos estructurales.

- Sección de columnas.

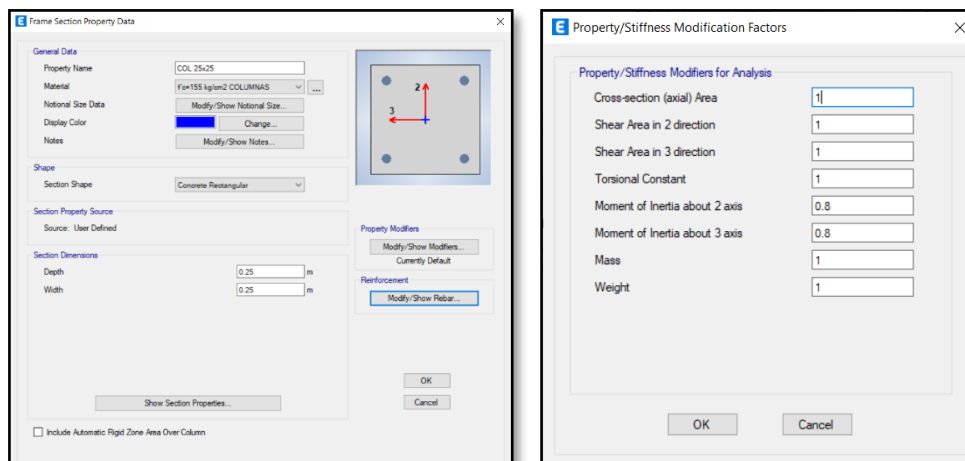


Ilustración 2. 23 Definición de sección en columnas

- Sección de vigas.

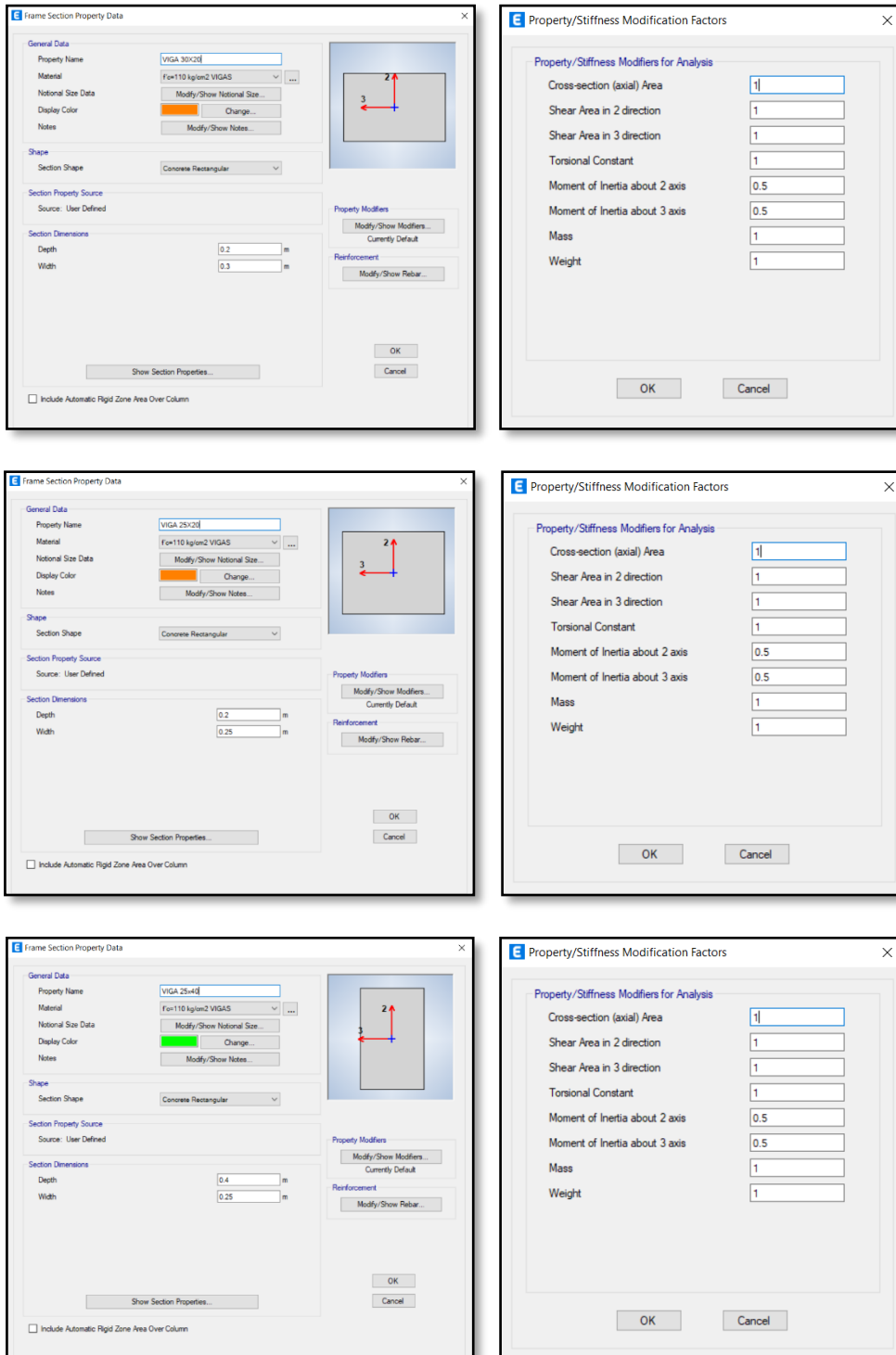


Ilustración 2. 24 Definición de secciones en vigas

- Sección de losa aligerada.

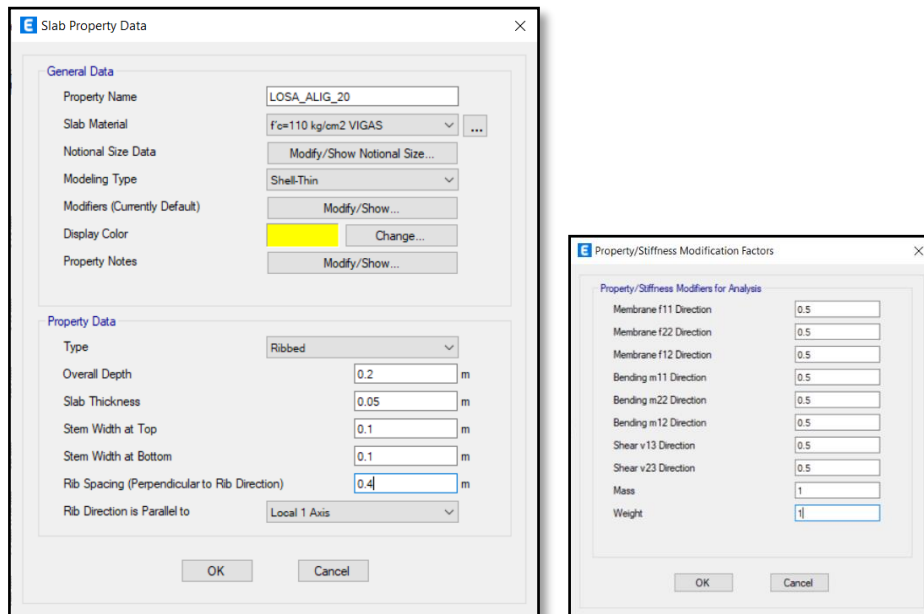


Ilustración 2. 25 Definición de losa

- Modelado 3D con las secciones en condición inicial.

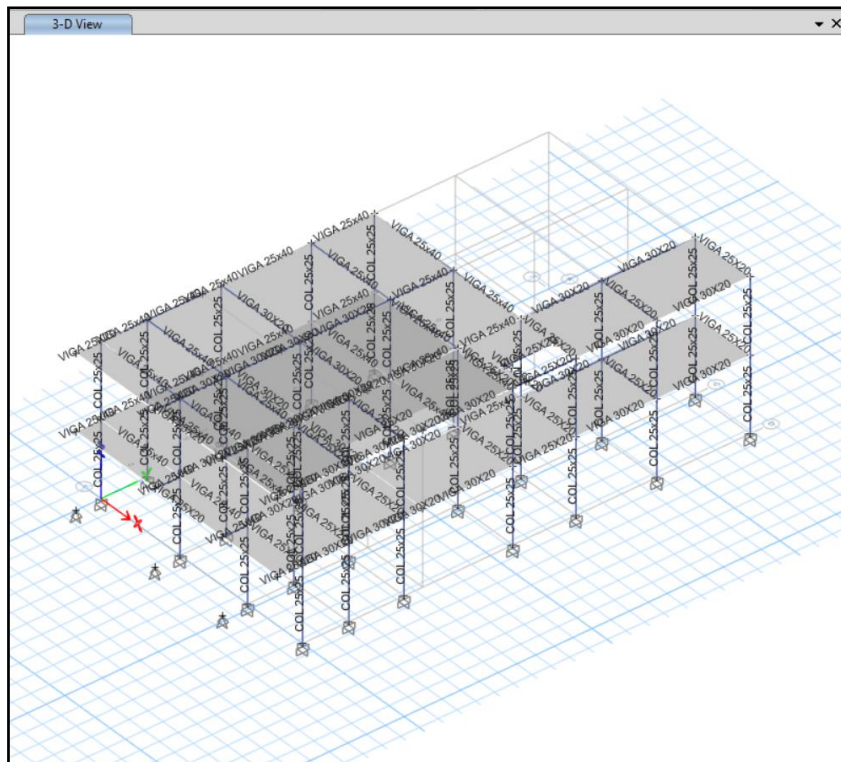


Ilustración 2. 26 Modelado de Estructura en condición actual

- Hipótesis de Cargas.

Carga Muerta

Tabla 2.4 Valores de carga muerta (Rivera J., 2024)

Sobrecarga promedio		
Cerámicos + mortero	0.100	T/m2
Inst. eléctricas + sanitarias	0.040	T/m2
Mampostería	0.200	T/m2
Cajonetes de bloque	0.096	T/m2
Total	0.436	T/m2

Carga Viva

Tabla 2.5 Valores de carga Muerta (NEC-SE-CG, 2015)

Sobrecarga Mínima		
Residencial	0.2	T/m2
Total	0.2	T/m2

- Combinación de Cargas.

Combinaciones de incremento adoptadas (NEC-SE-CG, 2015)

Tabla 2.6 Combinaciones de incremento adoptadas (NEC-SE-CG, 2015)

Combinación 1	1.4 D
Combinación 2	1.2 D + 1.6 L
Combinación 3	1.2 D +1.0 L + 1.0 Ex
Combinación 4	1.2 D +1.0 L + 1.0 Ey
Combinación 5	1.2 D +1.0 L - 1.0 Ex
Combinación 6	1.2 D +1.0 L - 1.0 Ey
Combinación 7	0.9 D + 1.0 Ex
Combinación 8	0.9 D + 1.0 Ey
Combinación 9	0.9 D - 1.0 Ex
Combinación 10	0.9 D - 1.0 Ey

- Asignación de Cargas a las losas.
 - Losa primer piso alto N+3.00

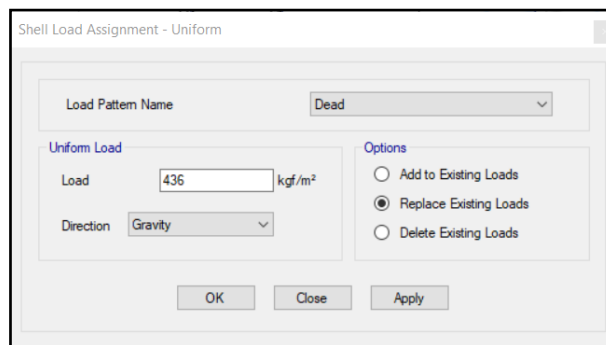


Ilustración 2. 27 Asignación de sobrecarga en primer piso alto

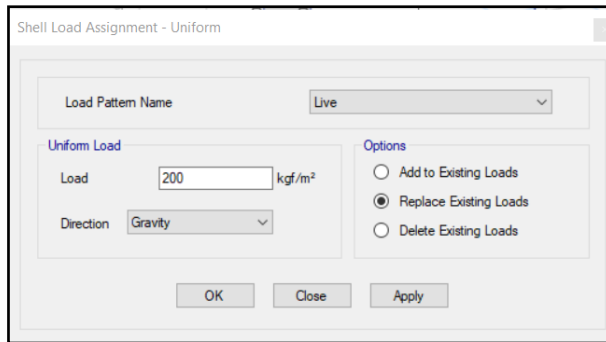


Ilustración 2. 28 Asignación de carga viva en primer piso alto

- Losa segundo piso alto N+6.00

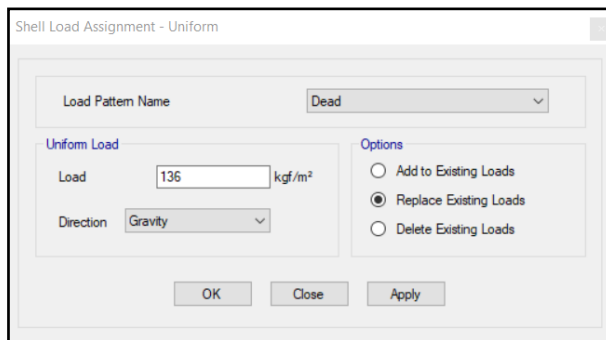


Ilustración 2. 29 Asignación sobrecarga en segundo piso alto

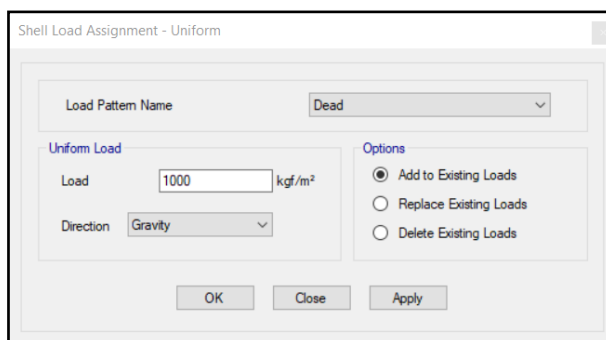


Ilustración 2. 30 Asignación carga de tanque elevado en segundo piso alto

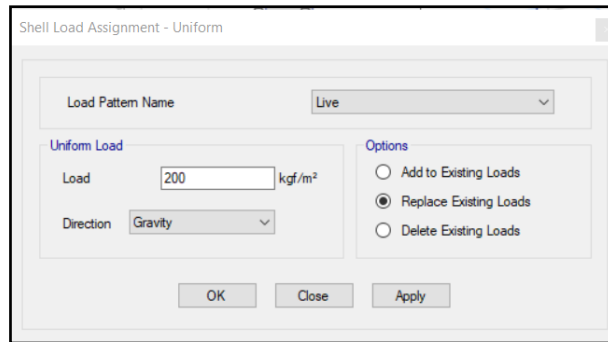


Ilustración 2. 31 Asignación carga viva en segundo piso alto

- Asignación del porcentaje de Cargas Sísmicas al modelo.

Del espectro de respuesta inelástica y con el periodo de vibración de la estructura, se determina el coeficiente de respuesta sísmica $C_s=0.415$

De la ecuación (2.9) el cortante basal estático se define por:

$$V=0.415Xw \quad (2.12)$$

- Asignación de carga Sísmica Método Estático sentido X

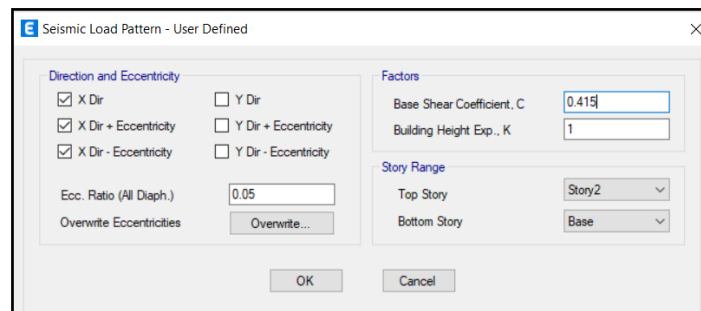


Ilustración 2. 32 Asignación de porcentaje de carga sísmica en X

- Asignación de carga Sísmica Método Estático sentido Y

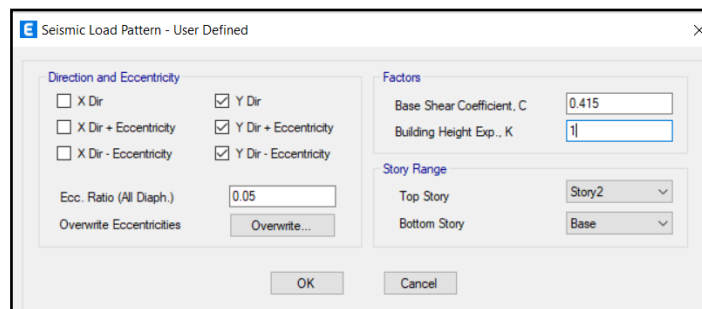


Ilustración 2. 33 Asignación de porcentaje de carga sísmica en Y

Al tratarse del mismo sistema resistente a la carga lateral en los sentidos, corresponde el mismo coeficiente de respuesta sísmica.

➤ Espectro de Diseño en el Software

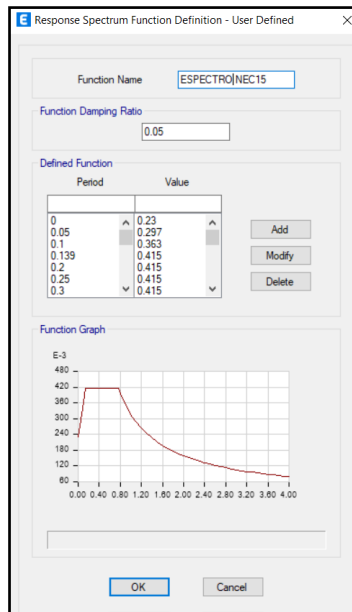


Ilustración 2. 34 Espectro de Diseño en Software

➤ Asignación de carga Sísmica Método Modal Espectral sentido X

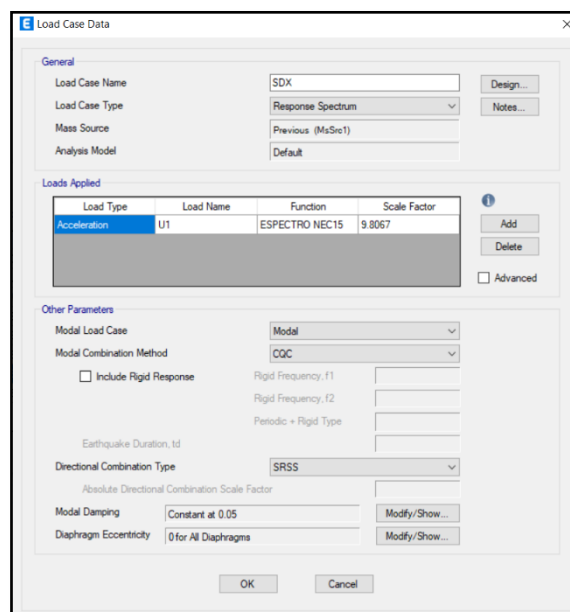


Ilustración 2. 35 Carga Sísmica Dinámica en X

- Asignación de carga Sísmica Método Modal Espectral sentido Y

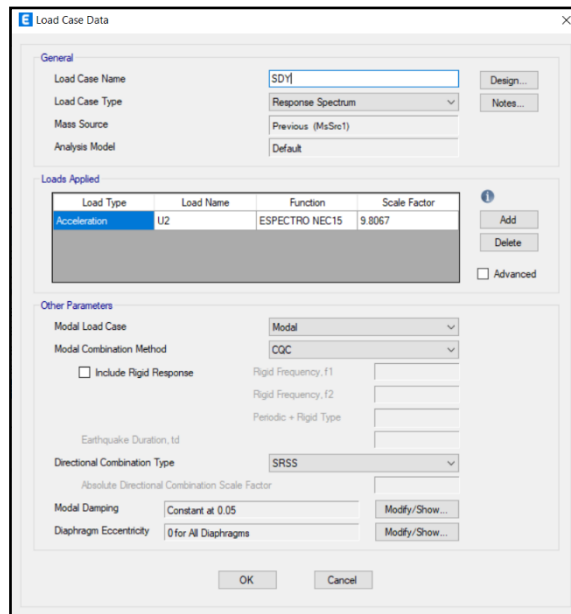


Ilustración 2. 36 Carga Sísmica Dinámica en Y

2.3.4.3 Corrida de Análisis Estructural con Software

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), el periodo máximo de vibración de la estructura se lo corrige mayorando el periodo de vibración calculado en un 30%, es decir:

$$T_{(\text{mayorado})} = 1.3 \times 0.276 = 0.359$$

$$T_{(\text{modal})} = 0.466$$

3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 1 - Period 0.466223908134516

Ilustración 2. 37 Periodo del Análisis Modal corrido en el Software (Rivera J., 2024)

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), el Cortante Basal Dinámico no debe ser menor al 85% del Cortante Basal Estático, para estructuras irregulares.

Tabla 2.7 Cortantes Basales analizados en el Software (Rivera J., 2024)

SENTIDO	VE [kgf]	VSD [kgf]
X	47234.73	42618.93
Y	47234.73	43251.63

$$V(\text{Verificación}) = 0.85 \times 47234.73 = 40149.52$$

Por lo tanto, VSDX y VSDY son mayores a $V(\text{Verificación})$

- Determinación de los centros de Masas y Rigideces de la Estructura

Tabla 2.8 Centro de Masas y Rigideces analizados en el Software (Rivera J., 2024)

PISO	XCCM [m]	YCCM [m]	XCR [m]	YCR [m]
PRIMER PISO ALTO	5.2706	6.2781	5.5448	6.5968
SEGUNDO PISO ALTO	5.3468	6.2471	5.2243	6.1924

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), todos los modos deben involucrar la participación de una masa modal acumulada de al menos el 90% de la masa total de la estructura.

Tabla 2.9 Porcentajes de participación de la masa modal (Rivera J., 2024)

CASO	SumUX	SumUY	SumRZ
Modal 1	0.8962	0.0000	0.0002
Modal 2	0.8962	0.8402	0.0679
Modal 3	0.8962	0.9146	0.8978
Modal 4	0.9911	0.9151	0.9021
Modal 5	0.9935	0.9934	0.9058
Modal 6	1.0000	1.0000	1.0000
Modal 7	1.0000	1.0000	1.0000
Modal 8	1.0000	1.0000	1.0000
Modal 9	1.0000	1.0000	1.0000
Modal 10	1.0000	1.0000	1.0000
Modal 11	1.0000	1.0000	1.0000
Modal12	1.0000	1.0000	1.0000

- Según la (NEC-SE-DS, 2015a), el control de deriva de piso está controlado por la deriva máxima inelástica de cada piso mediante:

$$\Delta M = 0.75xRx\Delta E \quad (2.13)$$

Deriva de Pórtico en sentido X

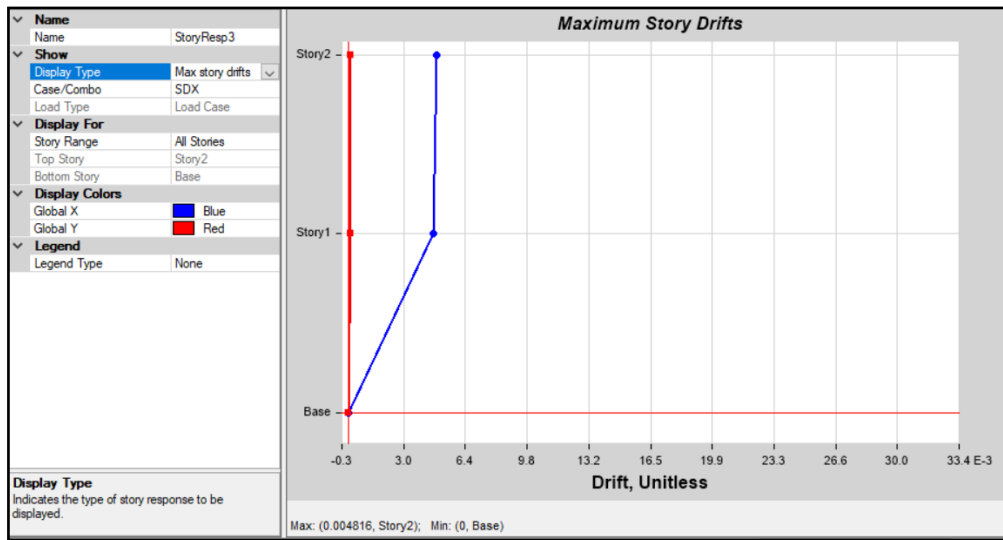


Ilustración 2. 38 Drift máximo en X

De la ecuación (2.13)

$$\Delta M_x = 0.75 \times 3 \times 0.004816 = 0.011$$

Deriva de Pórtico en sentido Y

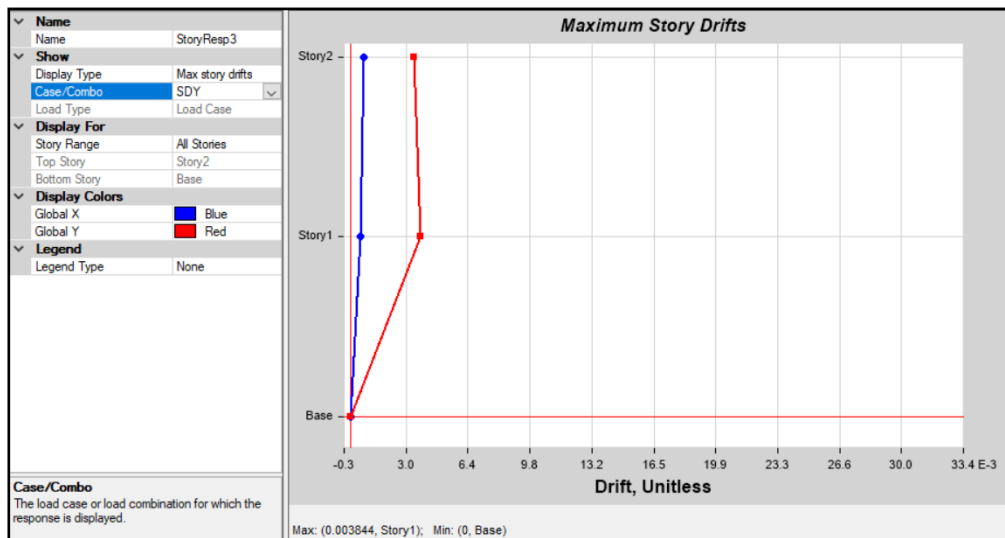


Ilustración 2. 39 Drift máximo en Y

De la ecuación (2.13)

$$\Delta M_y = 0.75 \times 3 \times 0.003844 = 0.009$$

- Vista 3D del modelado de las relaciones de interacción en Columnas P-M-M (ANEXO E)

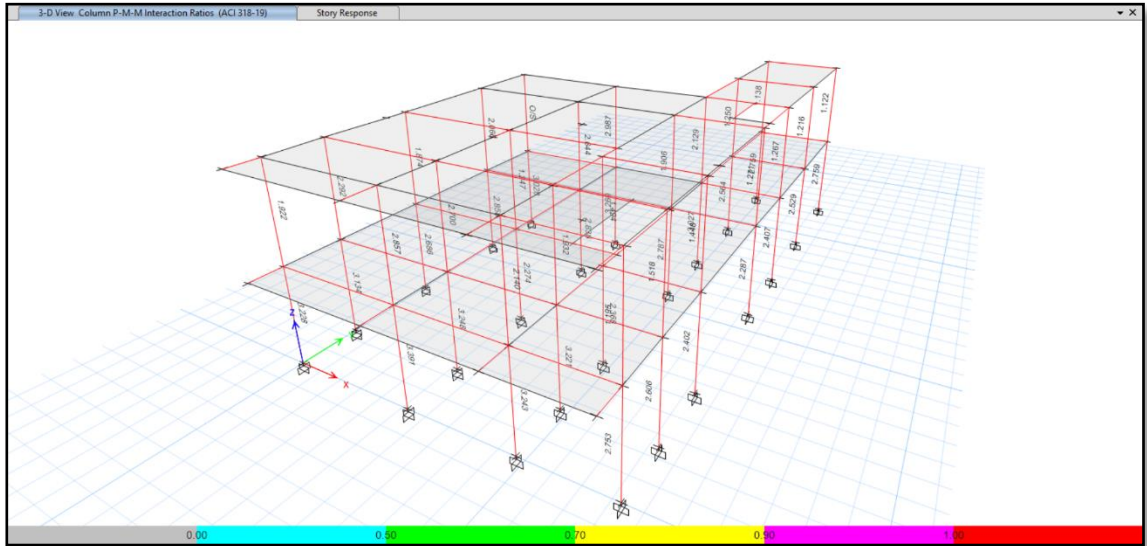


Ilustración 2. 40 Vista 3D del modelo con relaciones de interacción en Columnas P-M-M

- Vista 3D del modelado de la relación de capacidad columna/viga (ANEXO E)

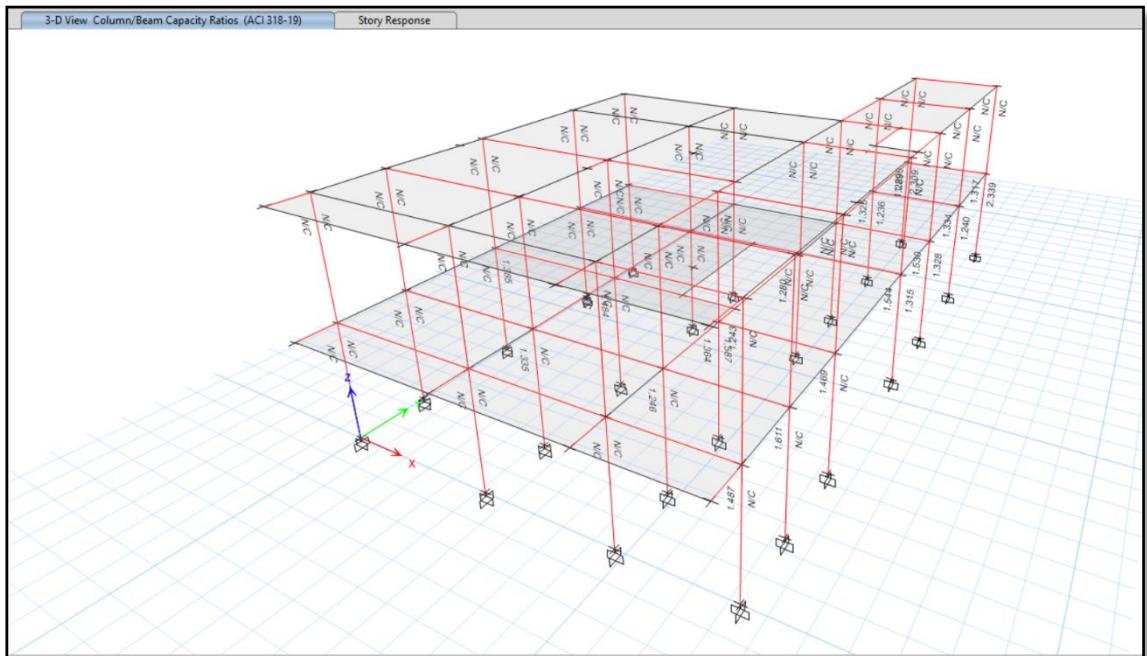


Ilustración 2. 41 Vista 3D del modelo con las relaciones de capacidad columna/viga

- Vista 3D del modelado del criterio $\sum Mnc \geq \frac{6}{5} \sum Mbn$ (2.14)

(ANEXO E)

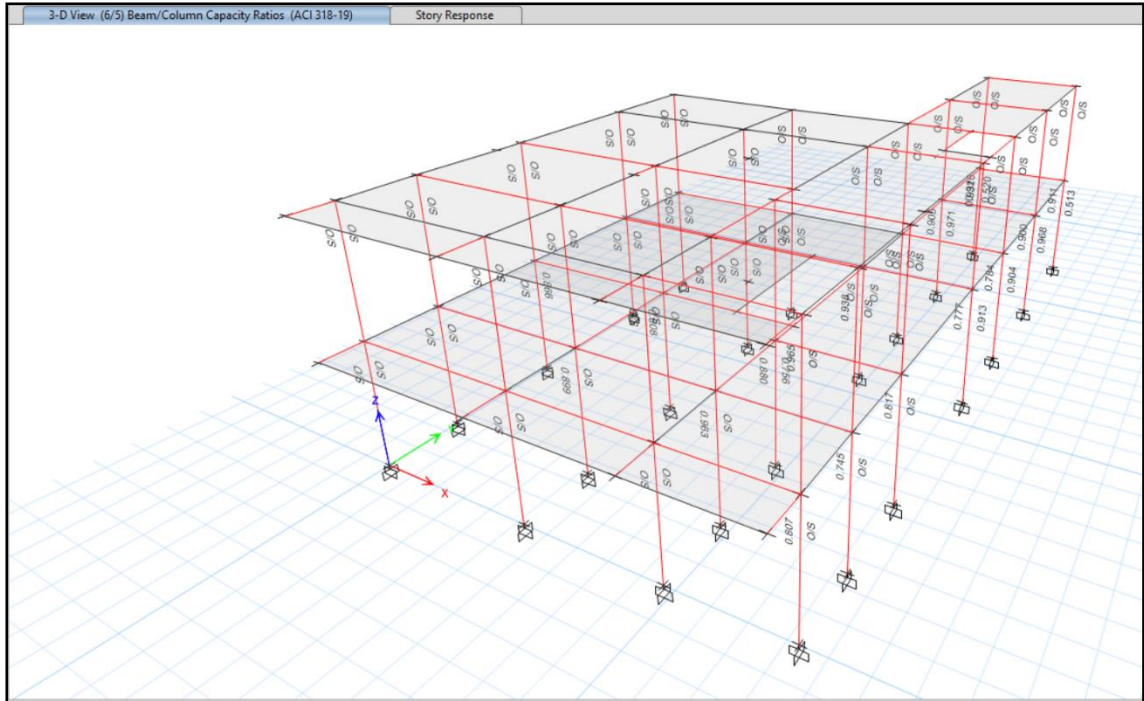


Ilustración 2. 42 Vista 3D del modelo con las relaciones del criterio $\sum Mnc \geq \frac{6}{5} \sum Mbn$

2.4 Análisis de Resultados

2.4.1 Revisión de Normativa Vigente

- Verificación de Periodo de Vibración T de la estructura

Se comprueba que el periodo de vibración del análisis modal sobrepasa el límite establecido en la (NEC-SE-DS, 2015), es decir, $T_{(modal)}=0.466$ no es menor a $T_{(mayorado)}=0.359$.

Al no cumplirse esta condición, las propiedades estructurales y las características de deformación de los elementos resistentes podrían afectar en la determinación de la magnitud real de las fuerzas inerciales que van a afectar durante eventos sísmicos a la estructura.

- Verificación de la participación de la masa modal

De acuerdo con la (NEC-SE-DS, 2015), la masa modal acumulada en todos los modos de vibración debe ser al menos el 90% de la masa total de la estructura, obteniendo del modelo valores mínimos de $U_x=0.8962$, $U_y=0.8402$ y $R_z=0.8978$ cercanos a lo solicitado.

- Control de derivas de piso

En base a la (NEC-SE-DS, 2015), Los límites permisibles de deriva de piso para estructuras de hormigón armado es $\Delta M_{máximo}= 0.02$.

$$\Delta M_x = 0.011 < 0.02; \text{ cumple}$$

$$\Delta M_y = 0.009 < 0.02; \text{ cumple}$$

- Revisión de la Demanda/Capacidad de cada elemento en la interacción de fuerza axial y momentos flectores.
 - La resistencia requerida debe ser siempre menor a la capacidad de cada elemento. Este coeficiente no debe ser mayor a 1 en el modelo.
 - Todas las columnas de la estructura se diagraman de color “rojo”, lo cual indica insuficiencia en la capacidad requerida. Se presentan deficiencias de resistencia por corte en nudos (warning #34), y columnas sobreforzadas (O/S#35) que son capaces de prestar condiciones de servicio por momentos flectores, torsionales, fuerzas cortantes, fuerzas axiales o combinación de las anteriores.
 - Casi todas vigas también se diagraman de color “rojo”, lo cual indica insuficiencia en la capacidad requerida. Se presentan deficiencias de resistencias por esfuerzos de corte y torsión combinados (O/S #45), excediendo los valores permitidos.

➤ Revisión de capacidad columna fuerte/viga débil

Las columnas de pórticos especiales de momento se consideran parte del sistema resistente a fuerzas sísmicas. La columna debe resistir más que la viga, es decir, la sumatoria de la capacidad de la columna debe ser superior a la capacidad de las vigas que llegan a un nudo.

- De acuerdo con la (ASCE 7-22, 2022), para el diseño de los nudos las columnas deben resistir más que la viga en una proporción de al menos 6/5.

Es una verificación del diseño de nudo para controlar que no suceda viga fuerte/columna débil. Esto sucede cuando se tiene vigas de gran sección que descargan en columnas de relativamente poca capacidad.

2.4.2 Solución a diseñar

Cómo resultado de los ensayos realizados, se recomienda hacer una modelación en un programa de análisis de estructuras. Se utilizarán softwares de dimensionamiento de edificios.

Este estudio nos ayudará a estimar el comportamiento de la estructura bajo sus condiciones que actualmente presenta, con la finalidad de determinar posibles fallas.

Ante la problemática presentada, se desarrollará una propuesta de rehabilitación con los materiales comunes del medio para incrementar la capacidad cortante, flexión y torsión de los elementos.

2.4.2.1 Reposición de Cubierta Metálica segundo piso alto

Se plantea derrocar la losa de hormigón del segundo piso alto debido a su avanzado estado de deterioro, y reponer una nueva cubierta metálica para que cumpla la misma función.

2.4.2.2 Reforzamiento en Columnas

Se plantea el encamisado de columnas para garantizar la estabilidad y seguridad de la estructura.

2.4.2.3 Reforzamiento en Vigas

Se plantea el encamisado de vigas para mejorar la resistencia a los momentos flectores de la losa.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diseño de Solución

3.1.1 Parámetros de Diseño Sísmico

Tabla 3.10 Resumen de Parámetros Sísmicos de la Estructura Rehabilitada (Rivera J., 2024)

Tipo de Suelo	D	I	1.0
Z=	0.5	R	8.0
Fa	1.12	ϕ_p	0.9
Fd	1.11	ϕ_e	0.9
Fs	1.4	Cs	0.156
η	1.8	Ct	0.55
r	1.0	α	0.9
To	0.139	Tteórico	0.276
Tc	0.763	Tmodal	0.314

3.1.2 Espectro Sísmico de respuesta elástica e inelástica

Tabla 3.11 Datos del periodo de respuesta sísmica (Rivera J., 2024)

GRAFICA	T(Seg)	Sa	Cs
REGIÓN 1	0	0.560	0.086
REGIÓN 1	0.050	0.721	0.111
REGIÓN 1	0.100	0.883	0.136
REGIÓN 1	0.139	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.200	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.250	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.300	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.350	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.400	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.450	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.500	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.550	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.600	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.650	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.700	1.008	0.156
REGIÓN 2	0.763	1.008	0.156
REGIÓN 3	0.800	0.962	0.148
REGIÓN 3	0.900	0.855	0.132
REGIÓN 3	1.000	0.769	0.119
REGIÓN 3	1.100	0.699	0.108
REGIÓN 3	1.200	0.641	0.099
REGIÓN 3	1.300	0.592	0.091
REGIÓN 3	1.400	0.549	0.085
REGIÓN 3	1.500	0.513	0.079
REGIÓN 3	1.600	0.481	0.074
REGIÓN 3	1.700	0.452	0.070
REGIÓN 3	1.800	0.427	0.066
REGIÓN 3	1.900	0.405	0.062
REGIÓN 3	2.000	0.385	0.059
REGIÓN 3	2.100	0.366	0.057
REGIÓN 3	2.200	0.350	0.054
REGIÓN 3	2.300	0.334	0.052
REGIÓN 3	2.400	0.321	0.049
REGIÓN 3	2.500	0.308	0.047
REGIÓN 3	2.600	0.296	0.046
REGIÓN 3	2.700	0.285	0.044
REGIÓN 3	2.800	0.275	0.042
REGIÓN 3	2.900	0.265	0.041
REGIÓN 3	3.000	0.256	0.040

REGIÓN 3	3.100	0.248	0.038
REGIÓN 3	3.200	0.240	0.037
REGIÓN 3	3.300	0.233	0.036
REGIÓN 3	3.400	0.226	0.035
REGIÓN 3	3.500	0.220	0.034
REGIÓN 3	3.600	0.214	0.033
REGIÓN 3	3.700	0.208	0.032
REGIÓN 3	3.800	0.202	0.031
REGIÓN 3	3.900	0.197	0.030
REGIÓN 3	4.000	0.192	0.030

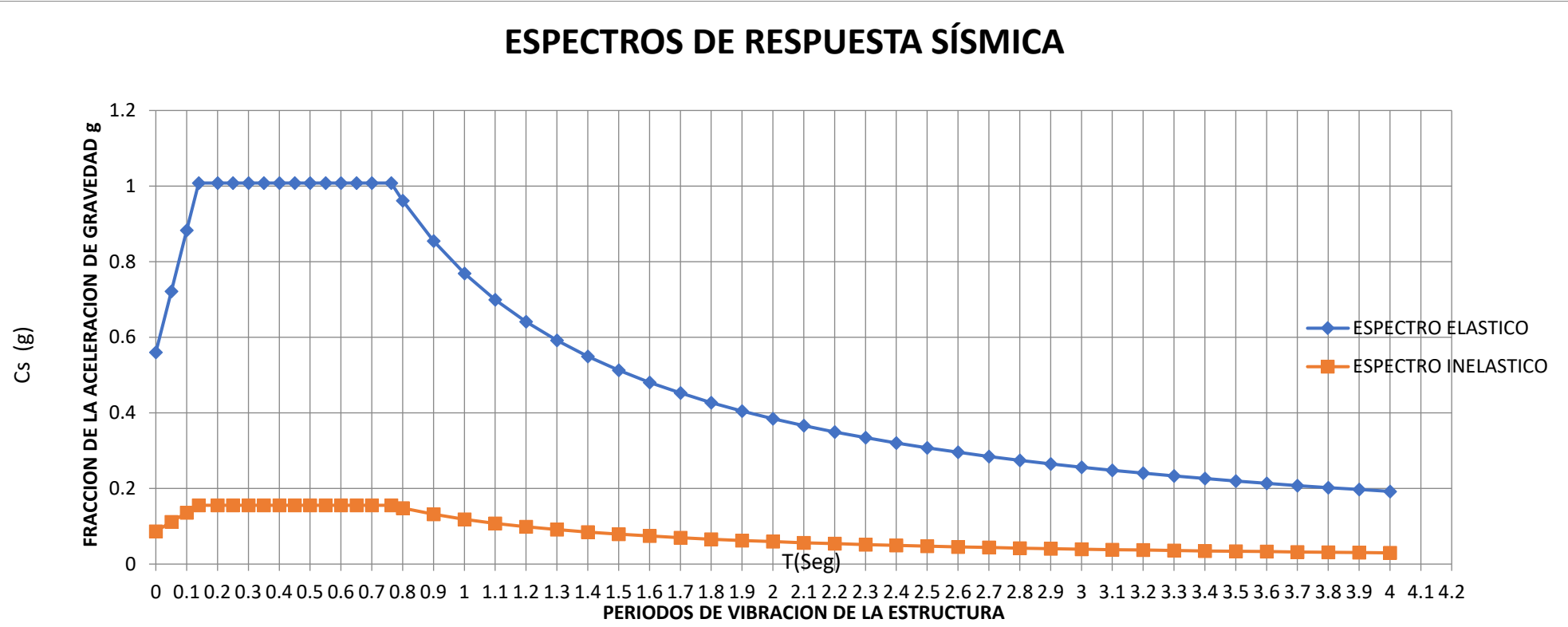


Ilustración 3. 1 Espectro de respuesta sísmica Elástica e Inelástica, Rivera, J. (2024)

3.1.3 Modelado en Software de la Rehabilitación de la Estructura

➤ Encamisado en Columnas

Se propone un encamisado de las 24 columnas de planta baja como solución a los sobreesfuerzos presentes en la estructura. Los elementos tienen de un solo tipo de sección y corresponden a:

COLUMNAS: A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7.

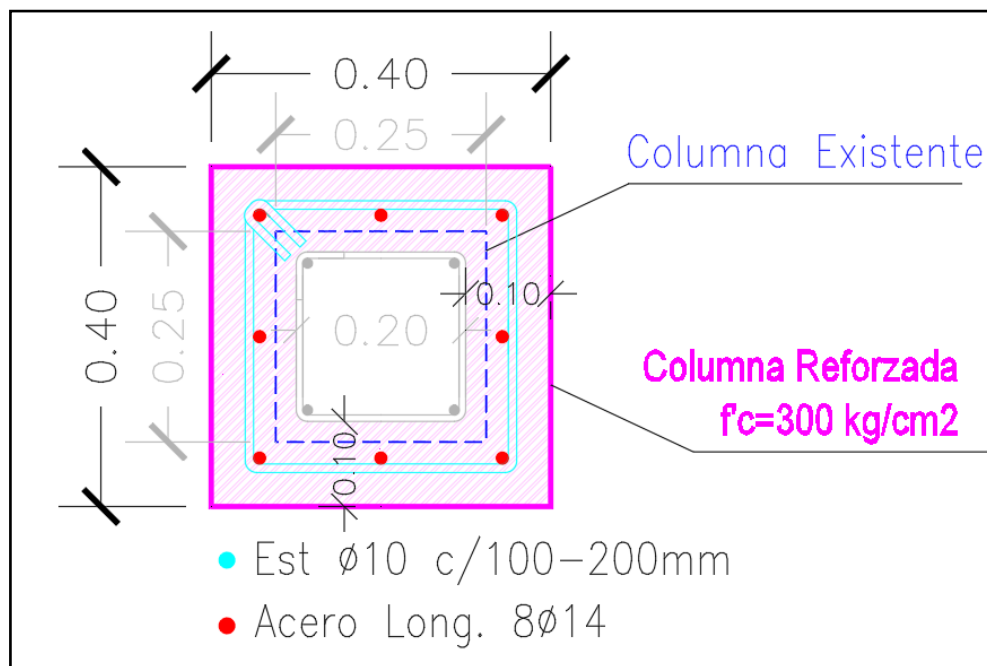
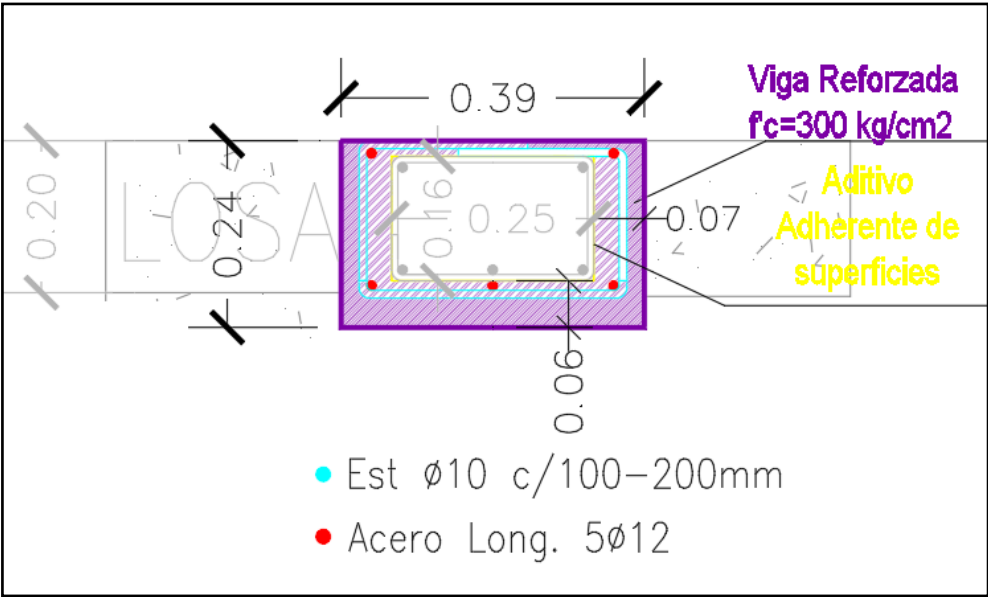


Ilustración 3. 2 Diseño de Rehabilitación de Columna (Rivera, J., 2024)

➤ Encamisado en Vigas

Se propone un encamisado de 38 de un total de 41 vigas de planta baja como solución a los sobreesfuerzos presentes en la estructura. Los elementos tienen tres tipos de secciones y corresponden a:

VIGAS: V7, V8, V23, V24, V25, V27, V28, V29, V31, V38, V39, V40, V41



VIGAS: V3, V6, V9, V12, V15, V16, V17, V21, V32, V37

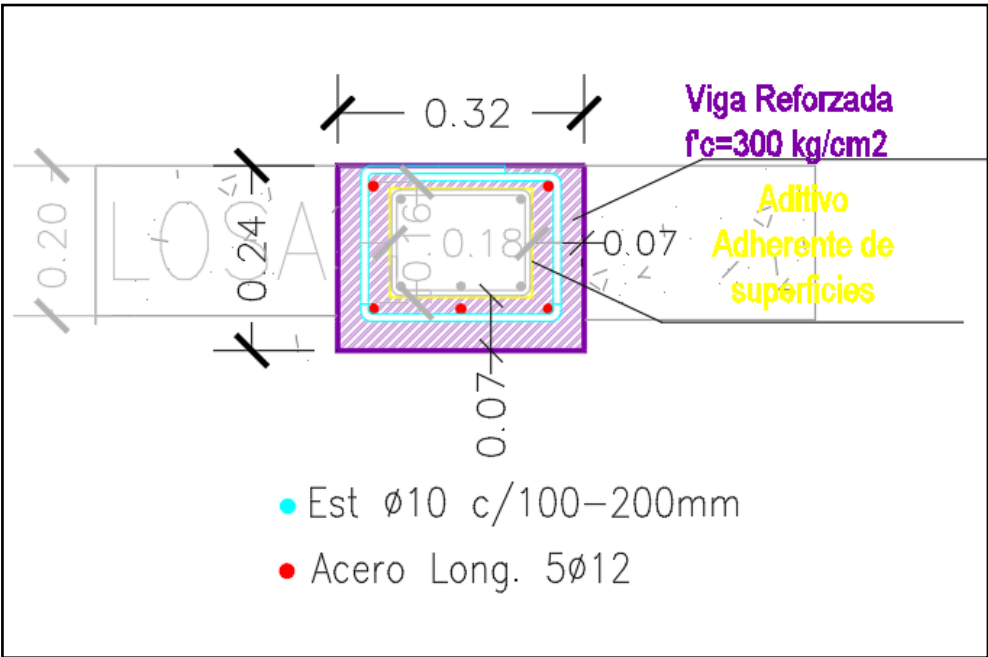


Ilustración 3. 3 Diseño de Rehabilitación de Vigas Chata (Rivera, J., 2024)

VIGAS: V1, V2, V4, V5, V10, V11, V13, V14, V18, V19, V20, V22, V26, V30, V34

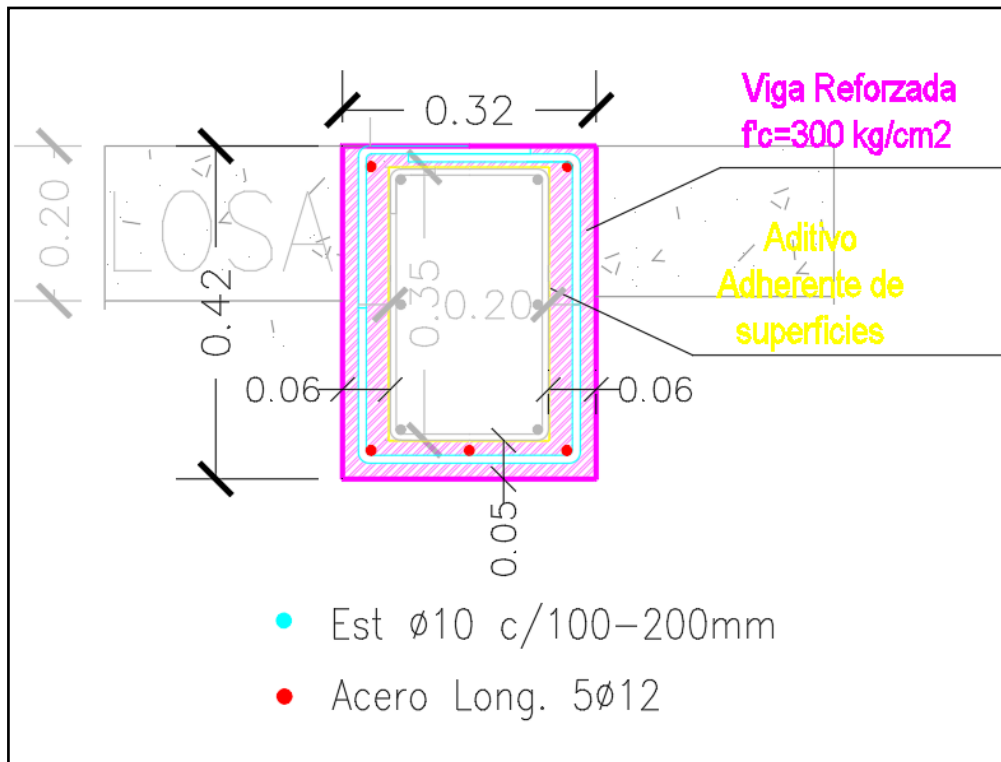


Ilustración 3. 4 Diseño de Rehabilitación de Viga Peraltada (Rivera, J., 2024)

➤ Cubierta Metálica

Se propone como solución una estructura metálica con acero estructural A36 y de sección tubular cuadrada $100 \times 100 \times 3 \text{ mm}$.

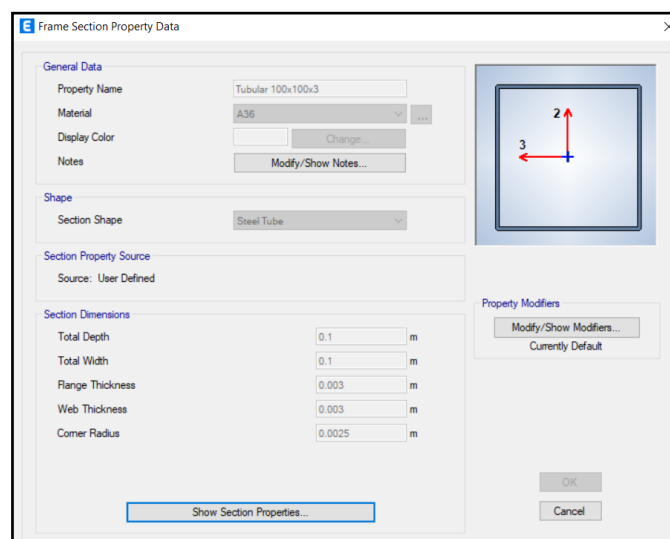


Ilustración 3. 5 Perfil para Estructura Metálica de Cubierta (Rivera, J., 2024)

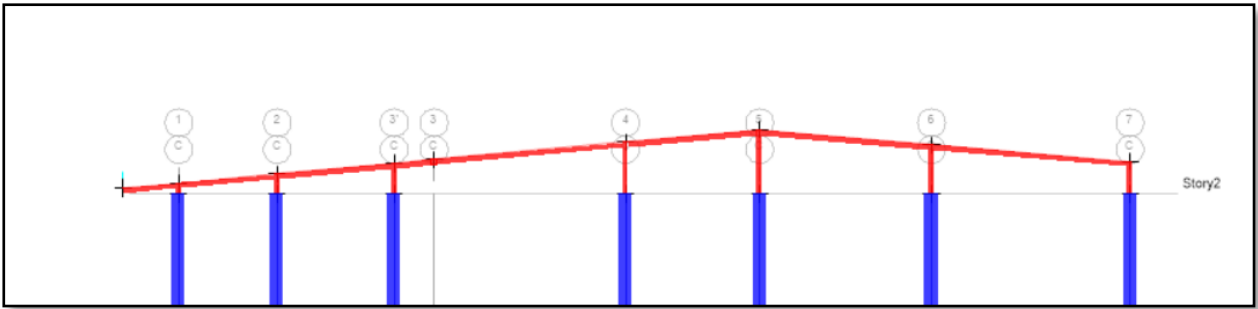


Ilustración 3. 6 Corte en Elevación de Cubierta - Eje C (Rivera, J., 2024)

➤ Modelado de la Estructura Rehabilitada

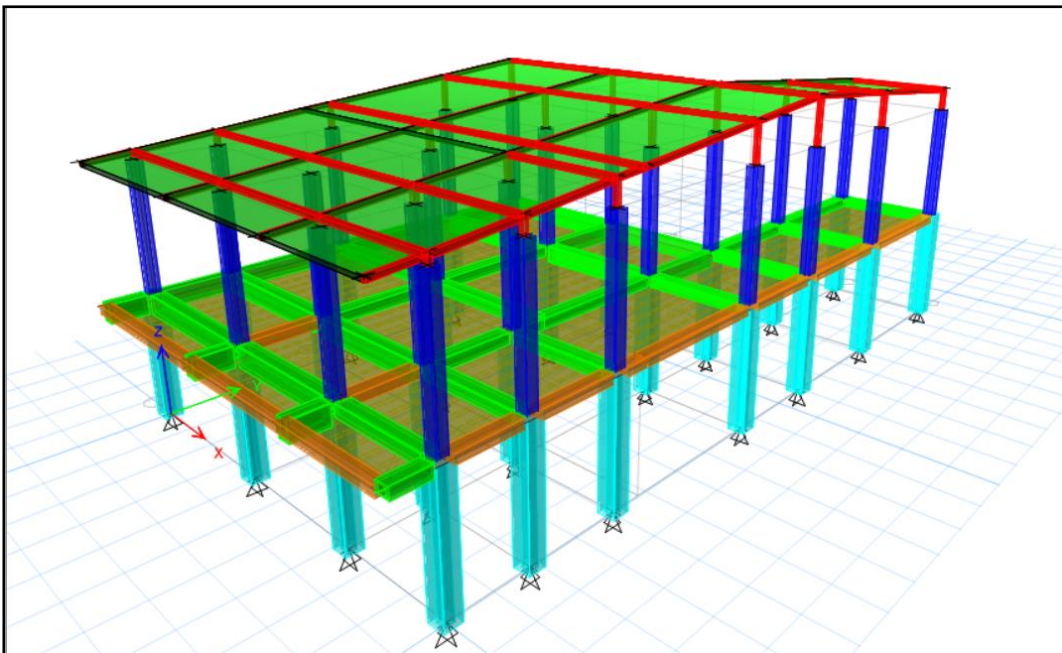


Ilustración 3. 7 Modelado Estructural de la Rehabilitación (Rivera, J., 2024)

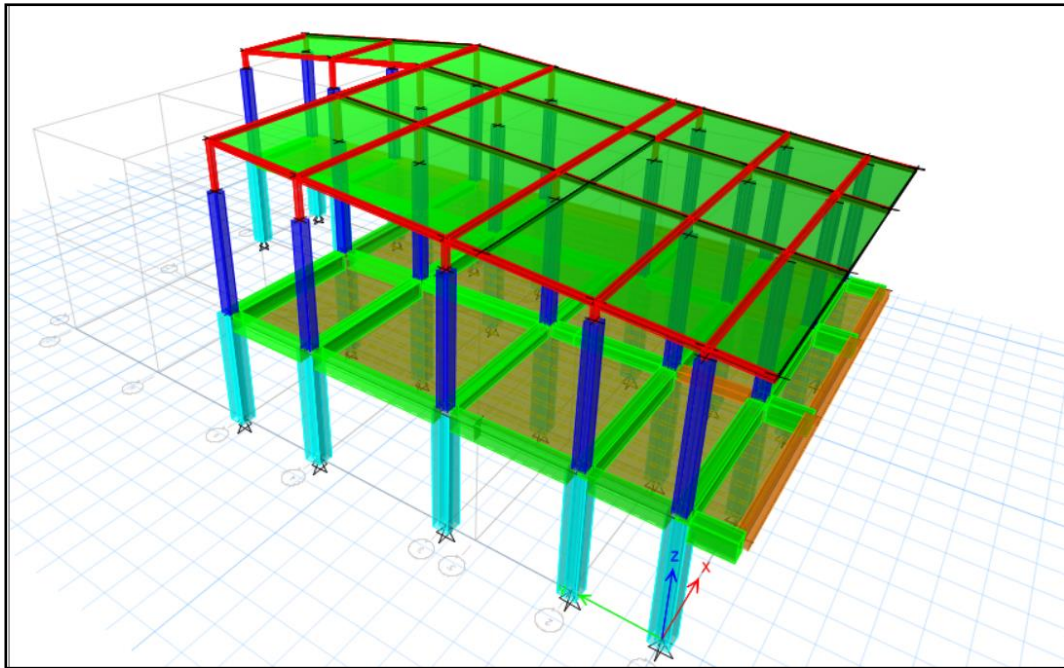


Ilustración 3. 8 Modelado Estructural de la Rehabilitación (Rivera, J., 2024)

3.1.4 Verificación de Normativa

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), el periodo máximo de vibración de la estructura se lo corrige mayorando el periodo de vibración calculado en un 30%, es decir:

$$T_{(\text{mayorado})} = 1.3 \times 0.276 = 0.359$$

$$T_{(\text{modal})} = 0.314 ; \text{OK}$$

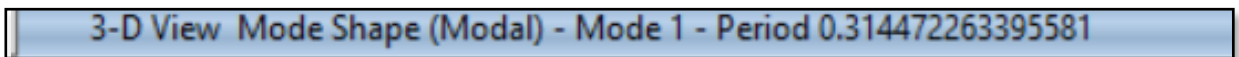


Ilustración 3. 9 Periodo del Análisis Modal corrido en el Software (Rivera J., 2024)

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), el Cortante Basal Dinámico no debe ser menor al 85% del Cortante Basal Estático, para estructuras irregulares.

Tabla 3.12 Cortantes Basales analizados en el Software (Rivera J., 2024)

SENTIDO	VE [kgf]	VSD [kgf]
X	13917.21	29683.24
Y	13917.21	32503.08

$$V(\text{Verificación}) = 0.85 \times 13917.21 = 11829.62$$

Por lo tanto, $VSDX$ y $VSDY$ son mayores a $V(\text{Verificación})$; OK

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), todos los modos deben involucrar la participación de una masa modal acumulada de al menos el 90% de la masa total de la estructura.

Tabla 3.13 Porcentajes de participación de la masa modal (Rivera J., 2024)

CASO	SumUX	SumUY	SumRZ
Modal 1	0.0664	0.6259	0.3129
Modal 2	0.4165	0.9196	0.4300
Modal 3	0.9433	0.9460	0.4359
Modal 4	0.9433	0.9463	0.4402
Modal 5	0.9434	0.9463	0.4402
Modal 6	0.9776	0.9677	0.6607
Modal 7	0.9998	0.9948	0.9505
Modal 8	0.9998	0.9999	0.9959
Modal 9	0.9998	0.9999	0.9961
Modal 10	1.0000	1.0000	0.9961
Modal 11	0.9998	0.9999	0.9964
Modal 12	0.9998	0.9999	0.9964

- Según la (NEC-SE-DS, 2015), el control de deriva de piso está controlado por la deriva máxima inelástica de cada piso mediante:

Deriva de Pórtico en sentido X

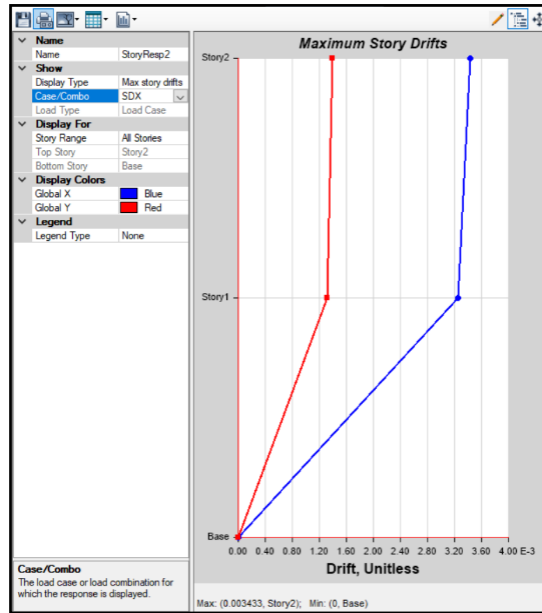


Ilustración 3. 10 Drift máximo en X

$$\Delta M_x = 0.75 \times 8 \times 0.003433 = 0.020$$

Deriva de Pórtico en sentido Y

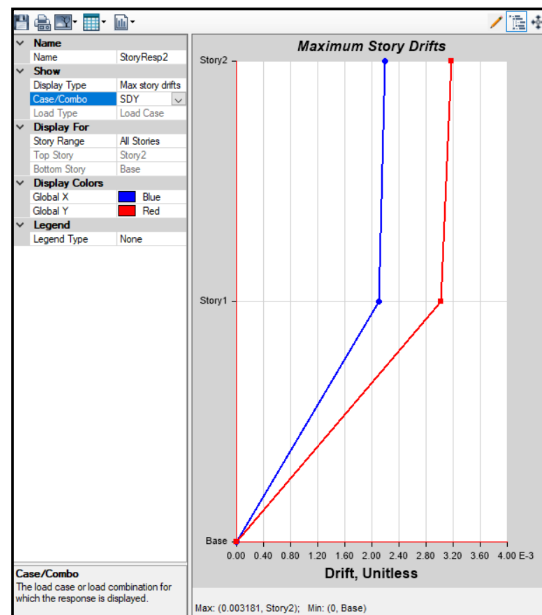


Ilustración 3. 11 Drift máximo en Y

$$\Delta M_y = 0.75 \times 8 \times 0.003181 = 0.019$$

- Vista 3D modelado de relaciones interacción en Columnas P-M-M (ANEXO E)

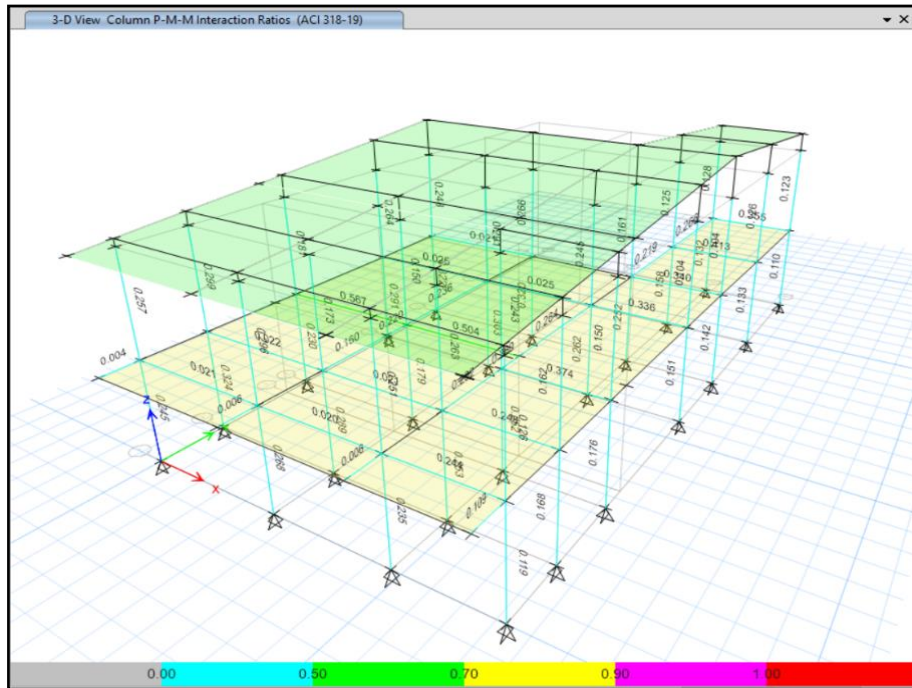


Ilustración 3. 12 Vista 3D del modelo con relaciones de interacción en Columnas P-M-M

- Vista 3D del modelado de la relación capacidad columna/viga (ANEXO E)

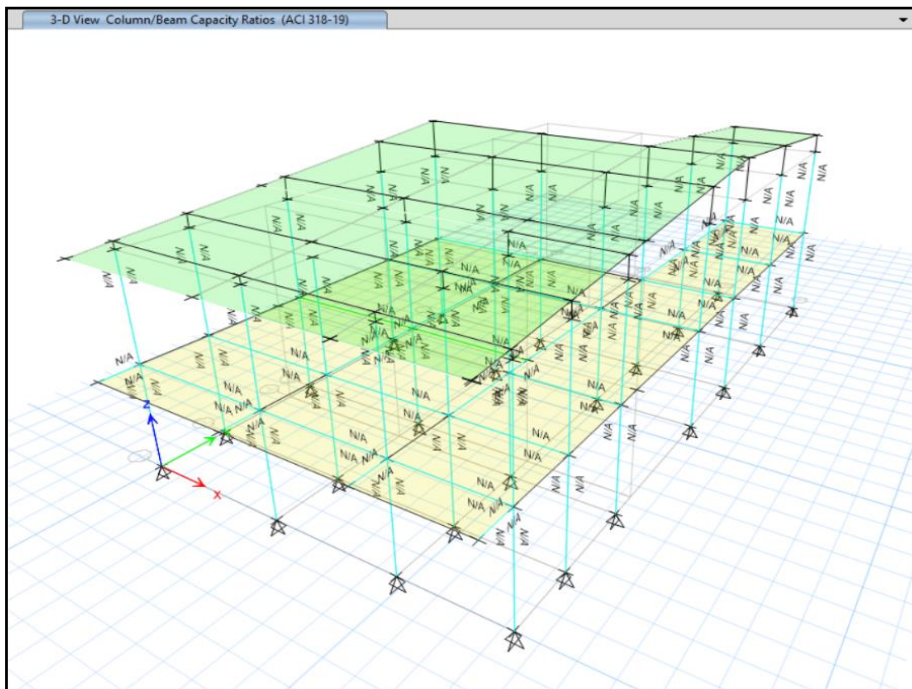


Ilustración 3. 13 Vista 3D del modelo con las relaciones de capacidad columna/viga

- Vista 3D del modelado del criterio $\sum Mnc \geq \frac{6}{5} \sum Mbn$ (2.14)

(ANEXO E)

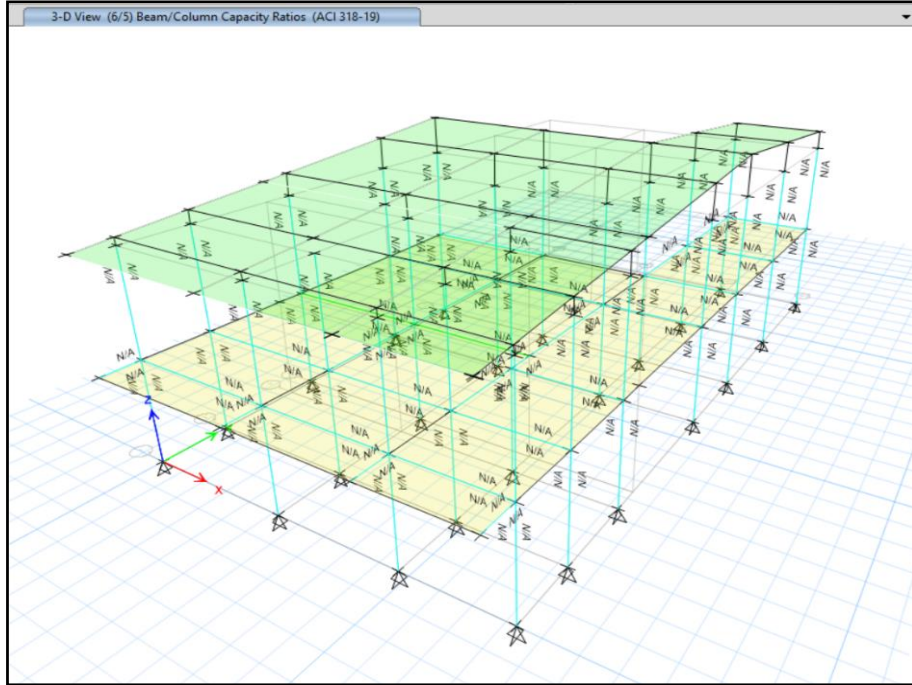


Ilustración 3. 14 Vista 3D del modelo con las relaciones del criterio $\sum Mnc \geq \frac{6}{5} \sum Mbn$

3.2 Especificaciones técnicas

Son las normas, procedimientos y requerimientos técnicos para la ejecución de los trabajos de la rehabilitación.

Encamisado de Columnas H.A. ($f'c=300$ kg/cm²)	
RUBRO	Reforzamiento de Columnas de Hormigón Armado $f'c=300$ kg/cm ² (incluye apuntalamientos, anclajes, encofrado, aditivos)
DESCRIPCIÓN	Este rubro abarca todas las actividades necesarias para preparar la superficie y colocar el hormigón en sitio para el reforzamiento de las columnas, el cual será de alta resistencia temprana, y se incluye apuntalamientos de los elementos aledaños, anclajes para el reforzamiento con varillas corrugadas, encofrados y aditivos empleados en el hormigón y acero existente, además en el hormigón nuevo.
UNIDAD	m ³ (metro cúbico)
PROCEDIMIENTO	Se apuntalarán los elementos que se conecten en el mismo nudo del elemento a intervenir. Se desconchará el recubrimiento viejo del elemento y se limpiará la superficie del polvo. Además se limpiará con un cepillo de acero el refuerzo viejo y se lo protegerá con un aditivo anticorrosivo. Sobre la superficie del hormigón viejo se aplicará un aditivo para mejorar la adherencia con el hormigón nuevo. Las varillas de refuerzo

	<p>nuevas deberán anclarse en el elemento al menos 5 cm de profundidad, debiendo fijarlas con un aditivo de anclaje de alta resistencia. Para esta actividad se empleará hormigón premezclado $f'c=300$ kg/cm² de alta resistencia inicial y autonivelante. Se deberá revisar que el encofrado esté correctamente colocado antes de verter el hormigón.</p> <p>Se emplearán encofrados tomando en cuenta las dimensiones de cada elemento.</p>
EQUIPO MÍNIMO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Herramientas menores ○ Andamios ○ Rotomartillo ○ Taladro percutor ○ Nivel laser
PERSONAL TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ingeniero Civil ○ Maestro Mayor de Obra ○ Albañil ○ Carpintero ○ Fierro ○ Peón ○ Técnico de aditivos
MATERIALES MÍNIMOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hormigón premezclado $f'c= 300$ kg/cm² con acelerante. ○ Varillas de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² $\phi 10$ y 14 mm. ○ Alambre galvanizado #18. ○ Puntales metálicos. ○ Desmoldante.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inhibidor de corrosión ASTM C-494 TIPO C ○ Aditivo hormigón fresco-viejo ASTM C-881 TIPO II GRADO 2, CLASE B y C. ○ Aditivo para anclaje alta resistencia ETA-14/0346, ETA-13/0779
MEDICIÓN Y PAGO	Se pagará por metro cúbico (m ³) ejecutado, aceptado y comprobado a las disposiciones detalladas en especificaciones técnicas y planos.

Encamisado de Vigas H.A. (f'c=300 kg/cm2)	
RUBRO	Reforzamiento de Vigas de Hormigón Armado f'c=300 kg/cm ² (incluye apuntalamientos, anclajes, encofrado, aditivos)
DESCRIPCIÓN	Este rubro abarca todas las actividades necesarias para preparar la superficie y colocar el hormigón en sitio para el reforzamiento de las vigas, el cual será de alta resistencia temprana, y se incluye apuntalamientos de los elementos aledaños, anclajes para el reforzamiento con varillas corrugadas, encofrados y aditivos empleados en el hormigón y acero existente, además en el hormigón nuevo.
UNIDAD	m ³ (metro cúbico)
PROCEDIMIENTO	Se apuntalarán los elementos que se conecten en el mismo nudo del elemento

	<p>a intervenir. Se desconchará el recubrimiento viejo del elemento y se limpiará la superficie del polvo. Además, se limpiará con un cepillo de acero el refuerzo viejo y se lo protegerá con un aditivo anticorrosivo. Sobre la superficie del hormigón viejo se aplicará un aditivo para mejorar la adherencia con el hormigón nuevo. Las varillas de refuerzo nuevas deberán anclarse en el elemento al menos 5 cm de profundidad, debiendo fijarlas con un aditivo de anclaje de alta resistencia. Para esta actividad se empleará hormigón premezclado $f'c=300$ kg/cm² de alta resistencia inicial y autonivelante. Se deberá revisar que el encofrado esté correctamente colocado antes de verter el hormigón.</p> <p>Se emplearán encofrados tomando en cuenta las dimensiones de cada elemento.</p>
EQUIPO MÍNIMO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Herramientas menores ○ Andamios ○ Rotomartillo ○ Taladro percutor ○ Nivel laser
PERSONAL TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ingeniero Civil ○ Maestro Mayor de Obra ○ Albañil ○ Carpintero ○ Fierro ○ Peón

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Técnico de aditivos
MATERIALES MÍNIMOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hormigón premezclado $f'c= 300$ kg/cm² con acelerante. ○ Varillas de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² $\phi 10$ y 12 mm. ○ Alambre galvanizado #18. ○ Puntales metálicos. ○ Desmoldante. ○ Inhibidor de corrosión ASTM C-494 TIPO C ○ Aditivo hormigón fresco-viejo ASTM C-881 TIPO II GRADO 2, CLASE B y C. ○ Aditivo para anclaje alta resistencia ETA-14/0346, ETA-13/0779
MEDICIÓN Y PAGO	Se pagará por metro cúbico (m ³) ejecutado, aceptado y comprobado a las disposiciones detalladas en especificaciones técnicas y planos.

3.3 Diseño de Rehabilitación

- Se ha considerado realizar el derrocamiento de una losa de hormigón armado del segundo piso alto, a razón de su avanzado estado de deterioro y puesto que la única función que ha venido desarrollando a través del tiempo es la de una losa de cubierta, y su rehabilitación estructural resultaría muy costosa. Se establece la reposición completa este elemento por una cubierta aligerada de acero galvalume apoyado en una estructura metálica de perfiles tubulares 100x100x3mm.

- Para la losa de hormigón armado del primer piso alto, se ha adoptado el diseño de un encamisado de vigas con hormigón $f'c=300$ kg/cm² de alta resistencia inicial, y con varillas corrugadas de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm²; con el objetivo de reforzar los elementos a las resistencias al corte, flexión y torsión.
- Para las columnas de hormigón armado de sección 25x25 cm del primer piso alto, se ha definido conservar los elementos existentes, puesto que, al despojarlas de la carga muerta de la losa de hormigón armado del segundo piso alto, serían capaces de resistir las cargas actuantes en la estructura.
- Para las columnas de hormigón armado de la planta baja, se ha planteado el diseño de un encamisado de sección 40x40 cm con hormigón $f'c=300$ kg/cm² de alta resistencia inicial, y con varillas corrugadas de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm²; con el objetivo de aumentar la capacidad portante y mejorar la rigidez de la estructura.

NOTA: El Diseño de la Rehabilitación Estructural se encuentra en los planos del ANEXO I.

3.4 Presupuesto Referencial



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE OBRAS PUBLICAS

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

PRESUPUESTO DE OBRA

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	TOTAL
	DERROCAMIENTO				\$ 6,470.92
1	Derrocamiento de contrapiso H.S	m2	54.00	\$ 6.78	\$ 366.12
2	Derrocamiento de losa de H.A	m2	137.62	\$ 30.36	\$ 4,178.14
3	Derrocamiento de cerámicos	m2	52.40	\$ 6.29	\$ 329.60
4	Derrocamiento de mampostería	m2	68.00	\$ 6.29	\$ 427.72
5	Derrocamiento de recubrimientos	m2	168.98	\$ 6.92	\$ 1,169.34
	MOVIMIENTO DE TIERRA				\$ 759.36
6	Excavación manual (1 - 1.00 m)	m3	54.00	\$ 11.02	\$ 595.08
7	Relleno compactado con material importado ($\phi < 2''$)	m3	12.00	\$ 13.69	\$ 164.28
	CIMENTACION				\$ 6,811.79
8	Replanteo de H.S e= 5cm ($f'c=180$ kg/cm2)	m2	23.04	\$ 8.96	\$ 206.44
9	Encamisado de plintos de H.A ($f'c=300$ kg/cm2)	m3	10.84	\$ 514.69	\$ 5,577.18
10	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm2	kg	364.60	\$ 2.82	\$ 1,028.17
	ESTRUCTURA				\$ 35,258.54
11	Encamisado de columnas de H.A ($f'c=300$ kg/cm2)	m3	12.10	\$ 628.42	\$ 7,601.37
12	Encamisado de vigas de H.A ($f'c=300$ kg/cm2)	m3	8.14	\$ 695.38	\$ 5,658.65
13	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm2	kg	6,566.72	\$ 3.35	\$ 21,998.51
	ALBAÑILERÍA				\$ 3,782.74
14	Contrapiso de H.S e= 7cm ($f'c=180$ kg/cm2)	m2	54.00	\$ 13.99	\$ 755.46
15	Resanes de fisuras e< 2 mm	m	36.00	\$ 10.10	\$ 363.60
16	Mampostería 9x14x39 cm	m2	128.00	\$ 20.81	\$ 2,663.68
	ACABADOS				\$ 10,655.32
17	Provisión e instalación de cerámicos para cocina	m2	28.20	\$ 24.20	\$ 682.44
18	Provisión e instalación de cerámicos para baño	m2	14.20	\$ 24.20	\$ 343.64
19	Empaste y pintura interior	m2	715.62	\$ 8.90	\$ 6,369.02
20	Gypsum (provisión e inst.)	m2	137.62	\$ 23.69	\$ 3,260.22
	CUBIERTA				\$ 9,742.29
21	Provisión e instalación de acero estructural A36	kg	2,019.00	\$ 4.25	\$ 8,580.75
22	Cubierta Metálica Galvalume e=0.3 mm	m2	137.62	\$ 8.40	\$ 1,156.01
23	Cumbrero metálico	m	2.74	\$ 2.02	\$ 5.53
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 3,384.86
24	Interruptor de luz simple (provisión e inst.)	pto	24.00	\$ 24.74	\$ 593.76
25	Punto de iluminación (inc. Luminaria 18W)	pto	24.00	\$ 30.86	\$ 740.64
26	Tablero de breakers 12 pto (provisión e inst.)	u	1.00	\$ 377.23	\$ 377.23
27	Adecantamiento de instalaciones eléctricas viejas	Gb	1.00	\$ 1,673.23	\$ 1,673.23
	DESALOJO				\$ 3,025.21
28	Desalojo de escombros	m3	119.53	\$ 11.48	\$ 1,372.25
29	Limpieza de Obra	Gb	1.00	\$ 399.22	\$ 399.22
30	Plan de Seguridad Ocupacional	Gb	1.00	\$ 1,253.74	\$ 1,253.74
			TOTAL		\$ 79,891.03

01 de marzo de 2024

Elaborado por:

NOTA: VALORES NO INCLUYEN IVA

Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
CONTRATISTA

NOTA: El Análisis de Precios Unitarios se encuentra en el ANEXO H.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- ❖ La intemperie del medio, la sismicidad del territorio, la falta de mantenimiento y la proximidad a cumplirse el periodo de vida útil de la estructura, son factores que incidieron para que actualmente la edificación no se encuentre en condiciones de servicio y seguridad. La salinidad costera, el dióxido de carbono de la urbe, la filtración de las aguas lluvias, los agrietamientos en elementos estructurales y no estructurales productos de los sismos, la inadecuada impermeabilización de la cubierta y el envejecimiento de los materiales; son agentes que han conllevado a la estructura a una situación vulnerable, llegando a representar un riesgo a los sectores aledaños, así como a sus posibles ocupantes.
- ❖ Las resistencias actuales a compresión obtenidas de los ensayos de extracción de núcleos de los elementos de hormigón, resultaron $f'c = 155 \text{ kg/cm}^2$ para columnas y $f'c = 110 \text{ kg/cm}^2$ para vigas; implicando una mala práctica de dosificación de materiales durante la preparación de la mezcla, inadecuado vertido del hormigón en obra y falta de un control técnico por parte de profesionales de la construcción. Se concluye que las resistencias de los elementos estructurales al momento de la construcción fueron de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ❖ Con el uso del pachómetro para la detección del diámetro y ubicación del acero de refuerzo, se demostró la falta de aplicación de alguna normativa de construcción durante la ejecución del proyecto. Además, se comprobó el avanzado estado de corrosión de las varillas corrugadas de la losa y las vigas del segundo piso alto. Por lo tanto, en la actualidad resulta insuficiente el acero de refuerzo existente para resistir las exigencias de los esfuerzos que demandan los elementos estructurales.
- ❖ Con el uso de la fenolftaleína en los núcleos de hormigón extraídos, se comprobó la penetración del dióxido de carbono en los recubrimientos de los elementos

estructurales, alcanzando al acero de refuerzo y dando paso a la carbonatación del mismo.

- ❖ Con la modelación de la estructura existente en un software de análisis estructural, se determinó que su periodo de vibración modal es de $T= 0.466$ (s) en la actualidad, mientras que, al implementar la solución de rehabilitación este disminuiría a $T=0.314$ (s). La solución de diseño considerada, permite rigidizar la estructura existente llegando a reducir su periodo de vibración y por ende, contrarrestar los daños durante los movimientos sísmicos.
- Se consideró el derrocamiento de la losa de hormigón armado del segundo piso alto debido a su avanzado estado de deterioro, ya que su única función a lo largo del tiempo ha sido de cubierta y rehabilitarla resultaría muy costoso. Por ende, se adoptó reponerla con una cubierta aligerada con estructura metálica. Se establece la reposición completa este elemento por una cubierta aligerada de acero galvanizado apoyado en una estructura metálica de perfiles tubulares 100x100x3mm.
- ❖ Se estableció como solución técnica el encamisado de hormigón $f'c= 300$ kg/cm² con varillas de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm² para el reforzamiento de 38 vigas y 24 columnas de hormigón armado de la planta baja; debido a que es un procedimiento económico y los materiales se encuentran disponibles con facilidad en el medio. Cabe recalcar que se requiere personal técnico capacitado y experto.
- ❖ Se diseñó una solución técnica de rehabilitación estructural viable en costo-beneficio que permitirá el mejoramiento de las condiciones estructurales, de confort y seguridad de la edificación.

Recomendaciones

- Se sugiere adoptar los diseños del proyecto “Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad de Manta, provincia de Manabí”; ya que es una solución técnica funcional y económicamente viable que permitiría extender el periodo de vida útil de la estructura en 30 años aproximados.
- Con la utilización de la solución de diseño planteada en el presente estudio, se impulsa el Objetivo de Desarrollo Sostenible #9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA; desarrollando estructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad.
- Es recomendable no derrocar en su totalidad la estructura presente para reemplazarla por una infraestructura nueva, ya que la existente se la puede potenciar con técnicas de reforzamiento estructural como la anteriormente presentada. Los residuos de construcción y demolición son actualmente un problema ambiental significativo debido a su disposición final inadecuada, creando focos de contaminación de suelos y aguas superficiales.
- Usar profesionales de la construcción para la ejecución y fiscalización de la obra, así como considerar un plan de mantenimiento durante el período de ocupación de la infraestructura.

BIBLIOGRAFÍA

ASCE 7-22, Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures 1 (2022). <https://doi.org/10.1061/9780784414248>

Ataz, E. M., & De Mera Morales, Y. D. (2004). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. *Universidad de Castilla - La Mancha*, 45, 13–38. <https://books.google.com.ec/books?id=eyTSAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ES#v=onepage&q&f=false>

Comité ACI 364. (1993). *Guía para la Evaluación de Estructuras de Hormigón Armado antes de la Rehabilitación - ACI 314.19.*

CORROSION OF METALS AND ALLOYS-CORROSIVITY OF ATMOSPHERES-CLASSIFICATION DETERMINATION AND ESTIMATION, Pub. L. No. 9223:2012, ISO 9223 1 (2012).

Delgado Anchundia, J. M., & Zambrano Moreira, M. D. (2017). *ESTUDIO DE DEPOSICIÓN DE IONES CLORUROS PARA CONOCER EL COMPORTAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CORROSIÓN ENTRE BAHÍA DE CARÁQUEZ Y SAN VICENTE. MANABÍ-ECUADOR. FASE I [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ].* <http://repositorio.utm.edu.ec:3000/server/api/core/bitstreams/cfc83978-e34f-44e0-8836-b92a02100281/content>

Domínguez, J. A., Castro, D. M., & Matos, R. H. (1987). INTRODUCCIÓN A LA CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE METALES. *Facultad de Procesos Químicos y Alimentarios.*

Guerra Mera, J. C. (2023). *ESTUDIO DEL DESEMPEÑO POR DURABILIDAD DEL HORMIGÓN EN EL PERFIL COSTERO DE MANABÍ, ECUADOR*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA “JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA.”

Guerra Mera, J. C., Castañeda Valdés, A., Pin Mera, M. G., Pin Palma, M. M., & Pisco Suarez, J. L. (2023). CORROSIVIDAD DE LA ATMÓSFERA SOBRE EL ACERO AL CARBONO EN UNA ZONA COSTERA DEL CANTÓN MANTA EN MANABÍ, ECUADOR. *CENIC*, 54, 166–183.

GUIA POPULAR DE CONSTRUCCION SISMORRESISTENTE, INEN 009 (1976).

Helene, P., & Pazini Figueiredo, E. (2003). *MANUAL DE REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN* (P. Helene & F. Pereira, Eds.). CYTED.

Martínez Gustavo. (2020). *¿Sabes diferenciar entre Fisuras o Grietas? Aprende a diferenciarlas, tratarlas y prevenirlas.*
<https://www.ingenieriayconstruccioncolombia.com/fisuras-o-grietas/>

NEC-SE-CG, Cargas No Sísmicas (2015).

NEC-SE-DS, Peligro Sísmico - Diseño Sismo Resistente (2015).

NEC-SE-DS, Peligro Sísmico - Diseño Sismo Resistente (2015).

Schweitzer, P. A. (2010). *FUNDAMENTALS OF CORROSION. Mechanisms, causes and Preventative Methods*. Taylor & Francis Group.

Sotomayor C., C. (2020). ENTENDIENDO A LAS FISURAS Y GRIETAS EN LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO. *Consultcreto*. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/http://www.consultcreto.com/pdf/entendiendo.pdf

Trocónis, O. R., Carruyo, A., Andrade, C., Helene, P., & Díaz, I. (1998). *MANUAL DE INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO* (2a ed.). CYTED.

Viña Rodríguez, J., Castañeda Vasldés, A., & Valdés Clemente, C. (2021). CORROSIÓN ATMOSFÉRICA. CONCEPTOS BÁSICOS Y EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN EL CLIMA TROPICAL COSTERO DE CUBA. *CENIC*, 52, 121–138.
<https://revista.cnice.cu/index.php/RevQuim/article/view/942/750>



PLANOS Y ANEXOS

ANEXO A - FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL

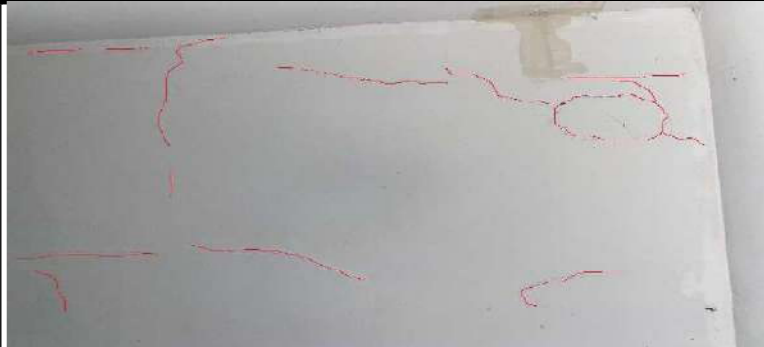

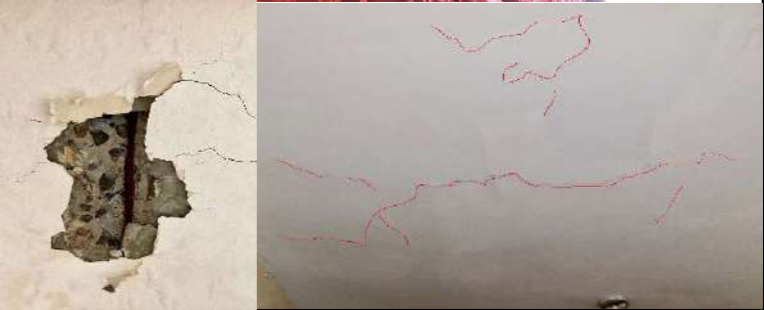
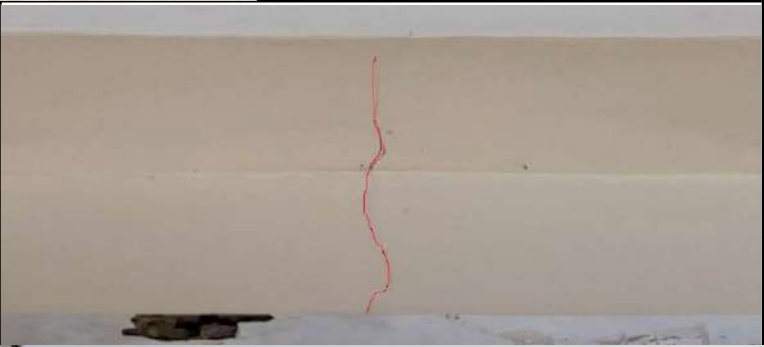

INSPECCIÓN VISUAL - ANEXO A1

INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL							RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez	
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí							FECHA:		18/11/2023	
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí							HOJAS:		1/4	
ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA	
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD	ALTURA				
1	PRIMER PISO ALTO	VIGA 1	DORMITORIO MASTER	X		25	341	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 5 fisuras		
2	PRIMER PISO ALTO	PARED A1-B1	DORMITORIO MASTER		X	10	341	280	tensión	fisuramiento diagonal - fisuramiento de boquete - presencia de humedad - empaste y pintura afectada		
3	PRIMER PISO ALTO	VIGA 4	DORMITORIO MASTER	X		25	341	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 6 fisuras		
4	PRIMER PISO ALTO	NUDO A2	DORMITORIO MASTER	X		-	-	-	tensión diagonal	Agrietamiento diagonal - presencia de humedad		
5	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V4-V7-V26-V27	DORMITORIO MASTER	X		255	341	20	flexión	agrietamiento diagonal y en forma de cruz mayor a 2 mm		

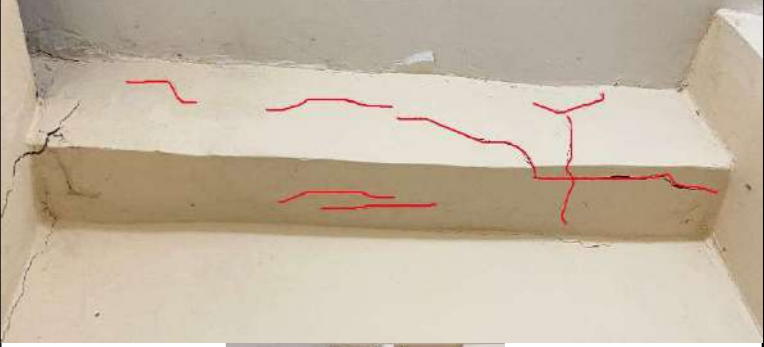
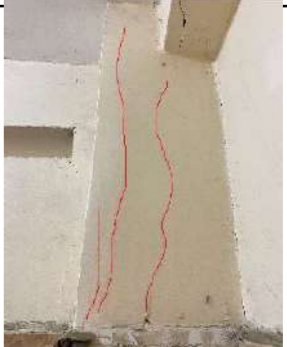

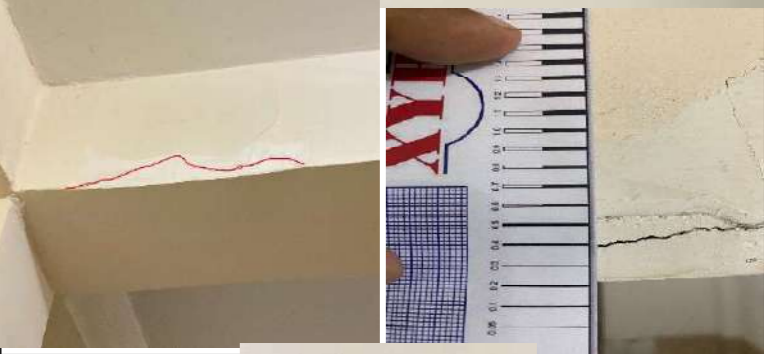
INSPECCIÓN VISUAL - ANEXO A1

INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL							RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez	
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí							FECHA:		18/11/2023	
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí							HOJAS:		2/4	
ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA	
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONIGITUD	ALTURA				
6	PRIMER PISO ALTO	PARED B2-B3	DORMITORIO MASTER		X	10	195	280	tensión	fisuramiento diagonal en el tramo - fisuramiento vertical a la columna B2 -		
7	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V7-V10-V30-V31	DORMITORIO 3	X		305	371	20	flexión y filtración	agrietamiento diagonal mayor a 2 mm - presencia de humedad		
8	PRIMER PISO ALTO	PARED C1-D1	DORMITORIO 1		X	10	251	280	filtración	presencia de humedad - empaste y pintura afectada		
9	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V3-V6-V24-V25	DORMITORIO 1	X		485	251	20	flexión y filtración	fisuras mayores a 2 mm - presencia de humedad - empaste y pintura afectada		
10	PRIMER PISO ALTO	COLUMNA C2	DORMITORIO 1		X	25	25	280	tensión diagonal	desprendimiento de enlucido		

INSPECCIÓN VISUAL - ANEXO A1






INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL							RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez	
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí							FECHA:		18/11/2023	
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí							HOJAS:		3/4	
ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA	
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONIGITUD	ALTURA				
11	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V9-V12-V32-V33	DORMITORIO 2	X		450	251	20	flexión y filtración	fisuras mayores a 2 mm - presencia de humedad - empaste y pintura afectada		
12	PRIMER PISO ALTO	PARED B1-C1	SALA		X	10	333	280	tensión y filtración	fisuramiento - presencia de humedad - empaste y pintura afectados		
13	PRIMER PISO ALTO	PAÑO V2-V19-V20	SALA	X		300	333	20	flexión y carbonatación	desprendimiento de enlucido - corrosión del acero de refuerzo		
14	PRIMER PISO ALTO	VIGA 2	SALA	X		25	333	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 1 fisura		
15	PRIMER PISO ALTO	VIGA 5	COMEDOR	X		25	333	40	flexión	fisuramiento en la zona central del vano - 2 fisuras		

INSPECCIÓN VISUAL - ANEXO A2

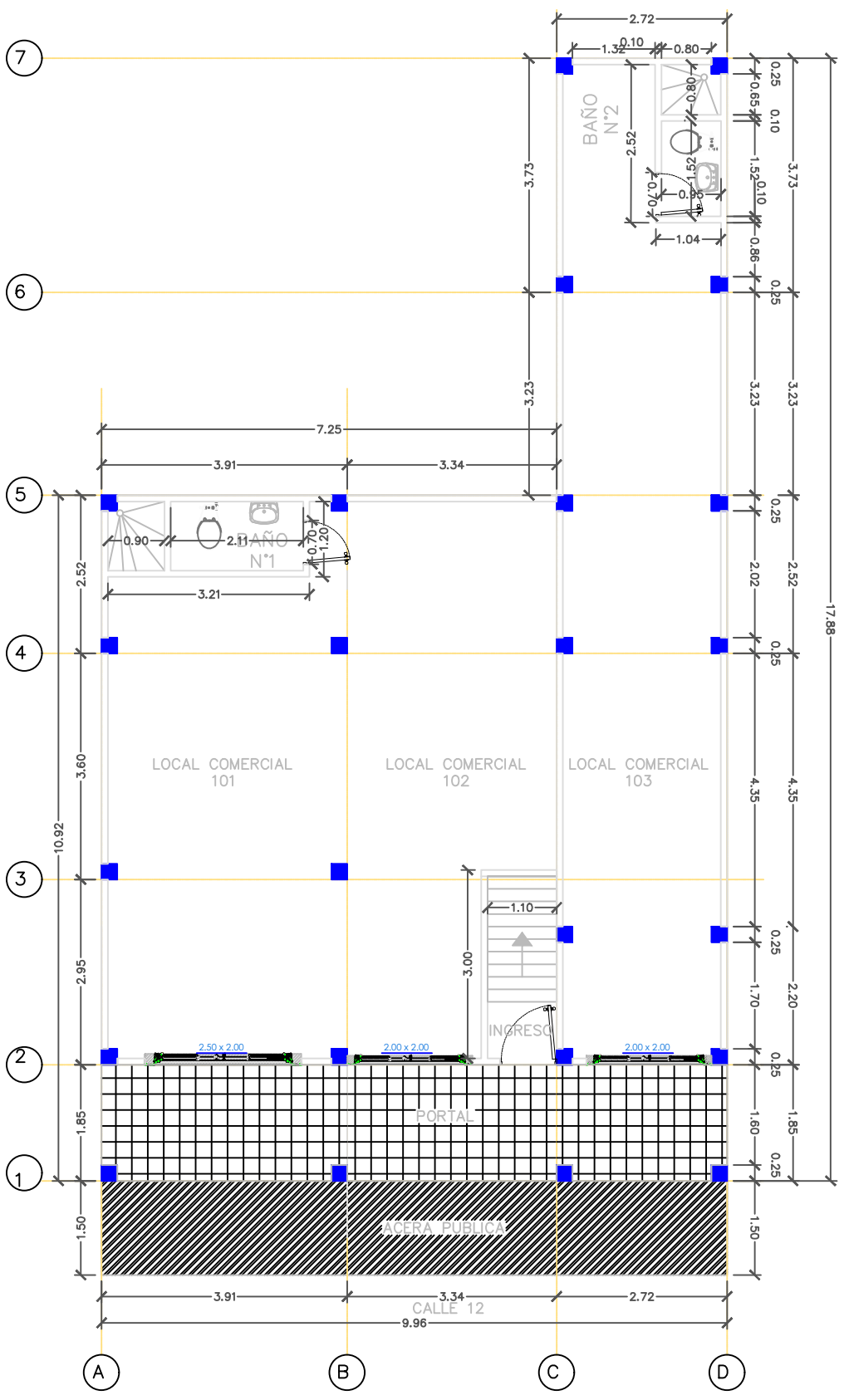
INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL							RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez	
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí							FECHA:		20/11/2023	
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí							HOJAS:		1/3	
ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA	
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD	ALTURA				
1	PRIMER PISO ALTO	VIGA 30	BAÑO 1	X		25	335	40	fallo por anclaje de la armadura transversal	agrietamiento oblicuo y paralelo al refuerzo longitudinal		
2	PRIMER PISO ALTO	COLUMNA A4	BAÑO 1	X		25	25	280	fallo por adherencia del acero longitudinal	agrietamiento paralelo al acero longitudinal		
3	PRIMER PISO ALTO	VIGA 34	BAÑO 1	X		25	202	40	fallo por adherencia del acero longitudinal	agrietamiento paralelo al acero longitudinal		
4	PRIMER PISO ALTO	VIGA 35	COCINA	X		25	202	40	fallo por adherencia del acero longitudinal	agrietamiento paralelo al acero longitudinal		
5	PRIMER PISO ALTO	PARED C5-C6	PATIO		X		323	280	tensión	fisuramiento diagonal y en cruz		

INSPECCIÓN VISUAL - ANEXO A2

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	20/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	2/3

ÍTEM	NIVEL	ELEMENTO	AMBIENTE	TIPO DE ELEMENTO		DIMENSIONES [cm]			TIPO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	FOTOGRAFÍA
				ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONIGITUD	ALTURA			
6	PRIMER PISO ALTO	COLUMNA C6	PATIO	X		25	25	280	fallo por adherencia del acero longitudinal	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	
7	PRIMER PISO ALTO	PARED C6-C7	PATIO		X		238	280	tensión	fisuramiento diagonal y en cruz	
8	PRIMER PISO ALTO	NUDO D6	PATIO	X		-	-	-	tensión diagonal	Agrietamiento diagonal	
9	PRIMER PISO ALTO	COLUMNA D7	BAÑO 2	X		25	25	280	fallo por adherencia del acero longitudinal	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	
10	PRIMER PISO ALTO	COLUMNA C7	BAÑO 2	X		25	25	280	cortante	agrietamiento diagonal en el extremo	

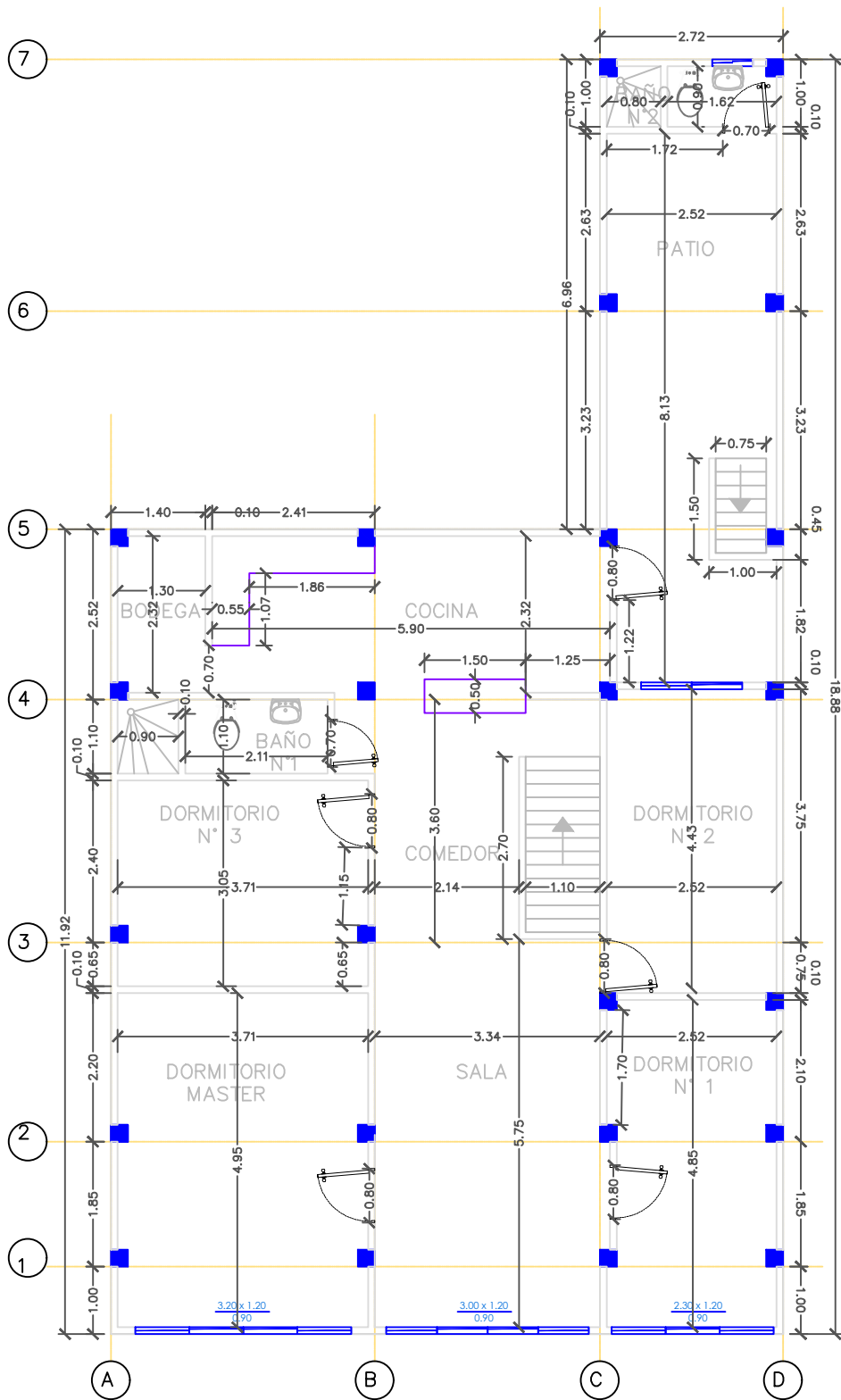
**ANEXO B - PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y
ESTRUCTURALES RECONSTRUIDOS**



PROYECTO :
 EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE :
 - ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	1/3



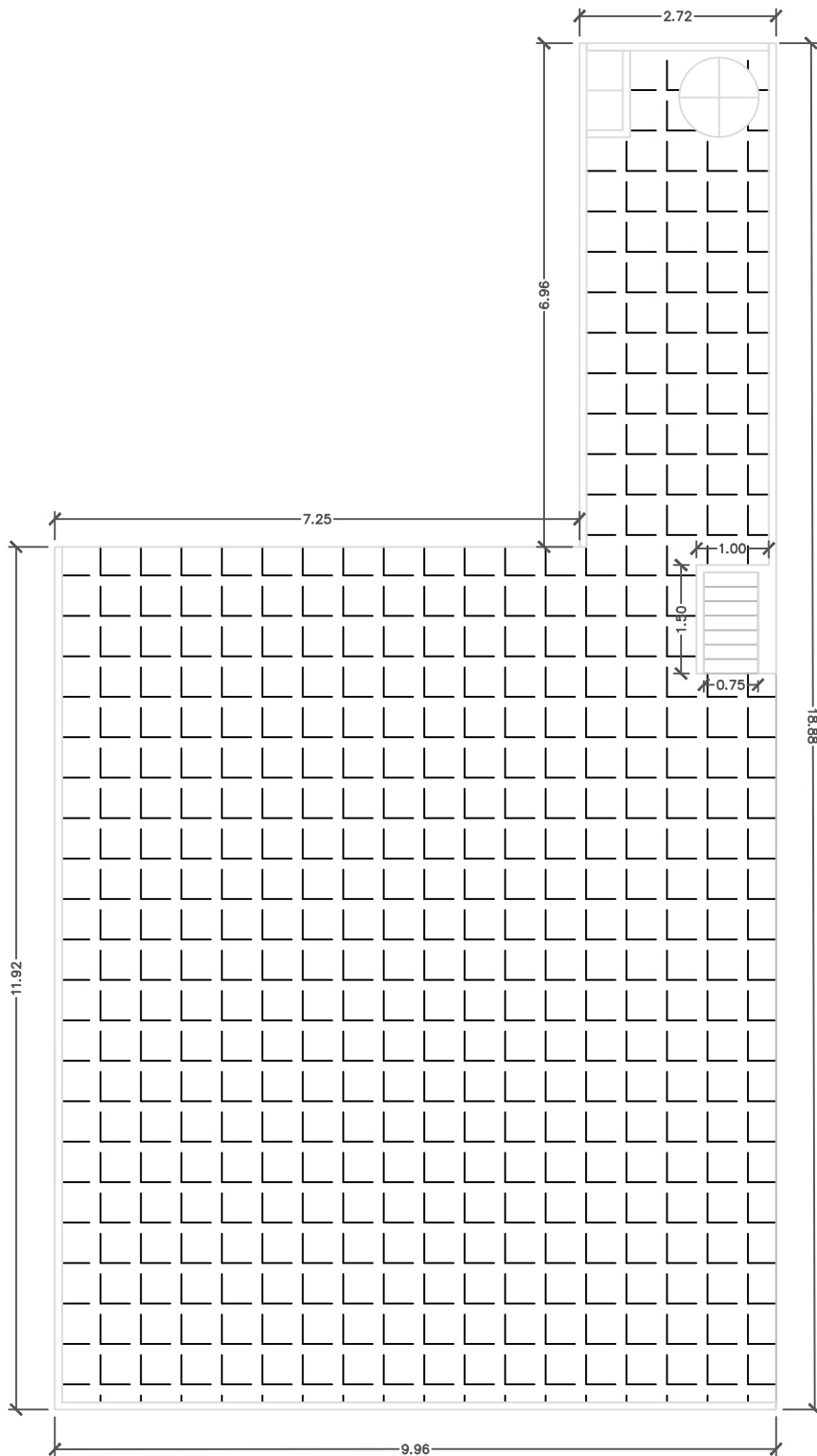
PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE :

- ARQUITECTÓNICO PRIMER PISO ALTO

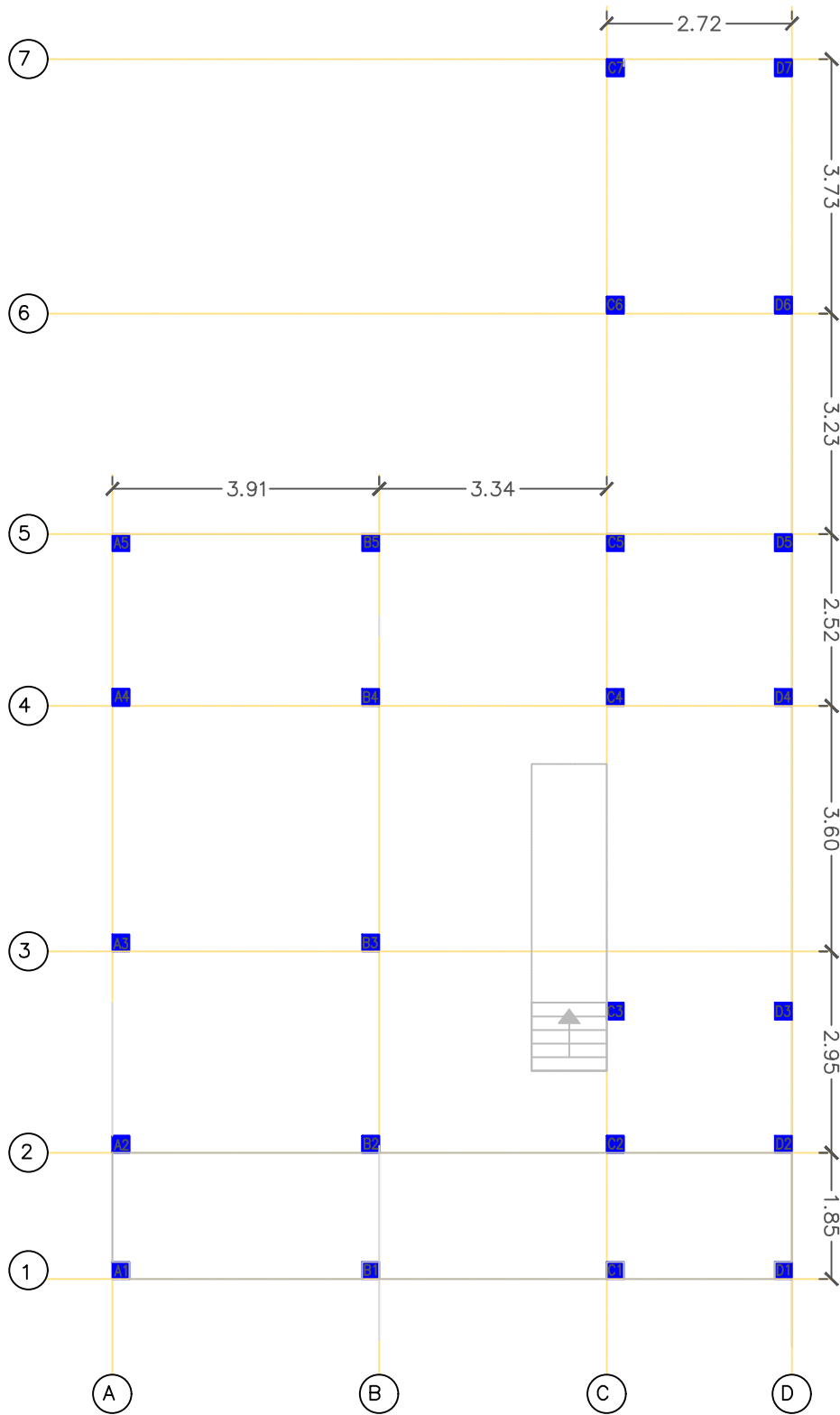
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	2/3



PROYECTO :
 EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN
 EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD
 DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE :
 - ARQUITECTÓNICO SEGUNDO PISO ALTO

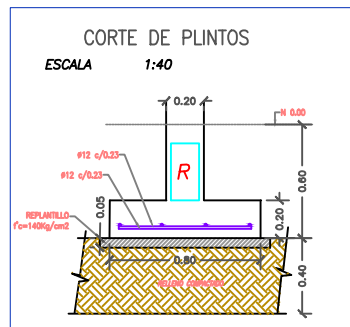
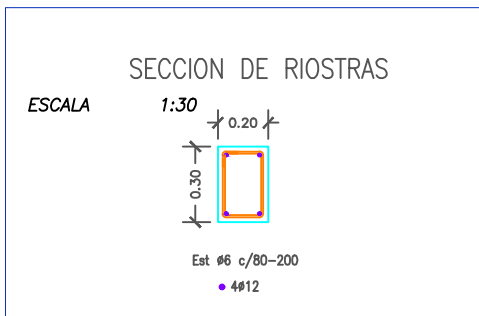
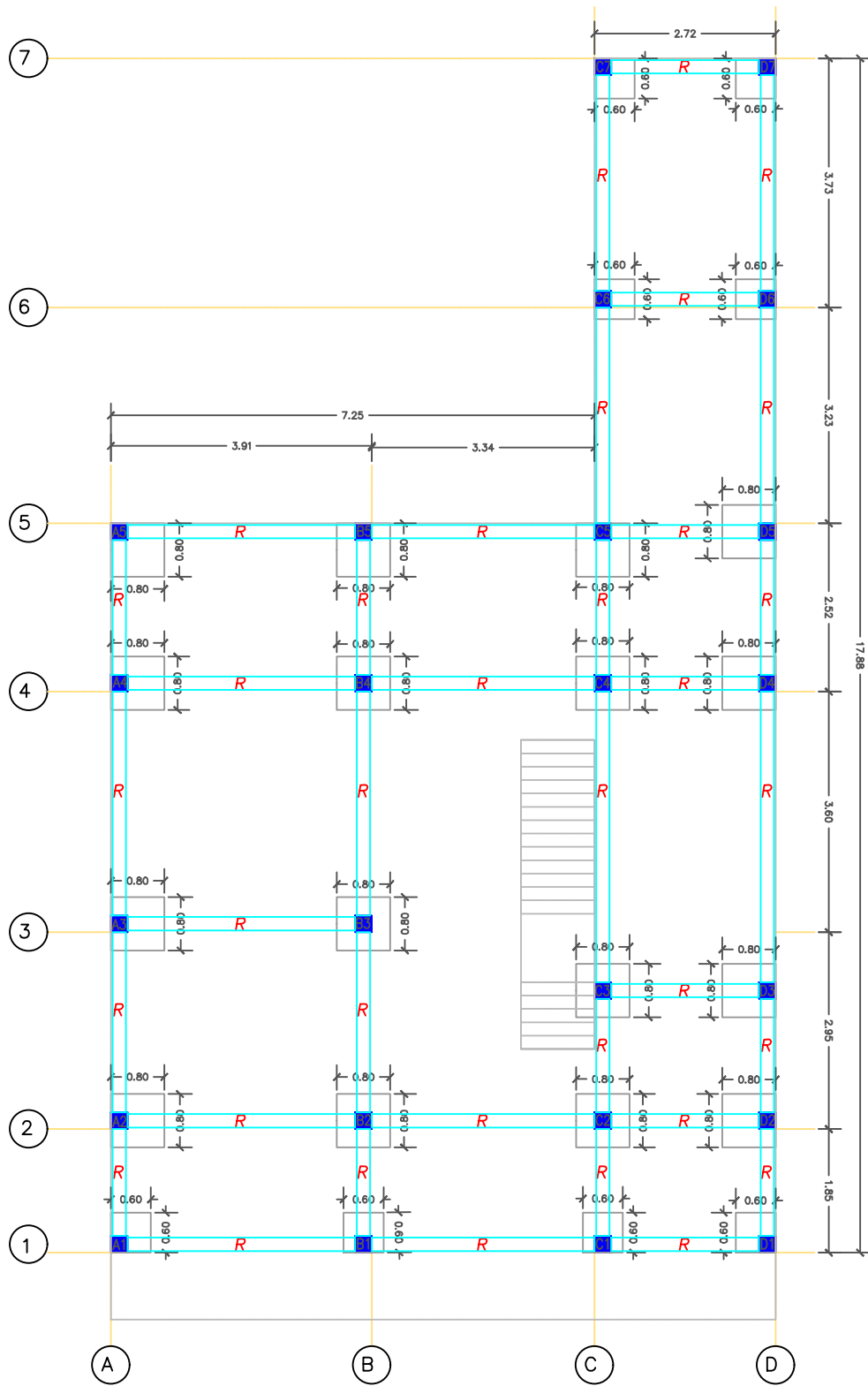
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	2/3



PROYECTO :
 EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN
 EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD
 DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE :
 IMPLANTACION PLANTA BAJA

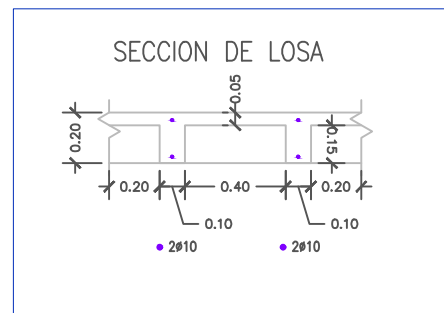
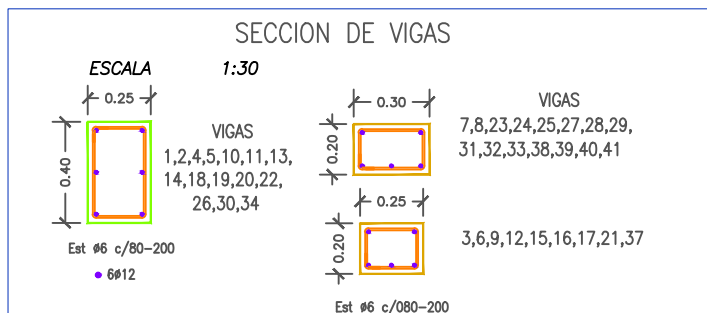
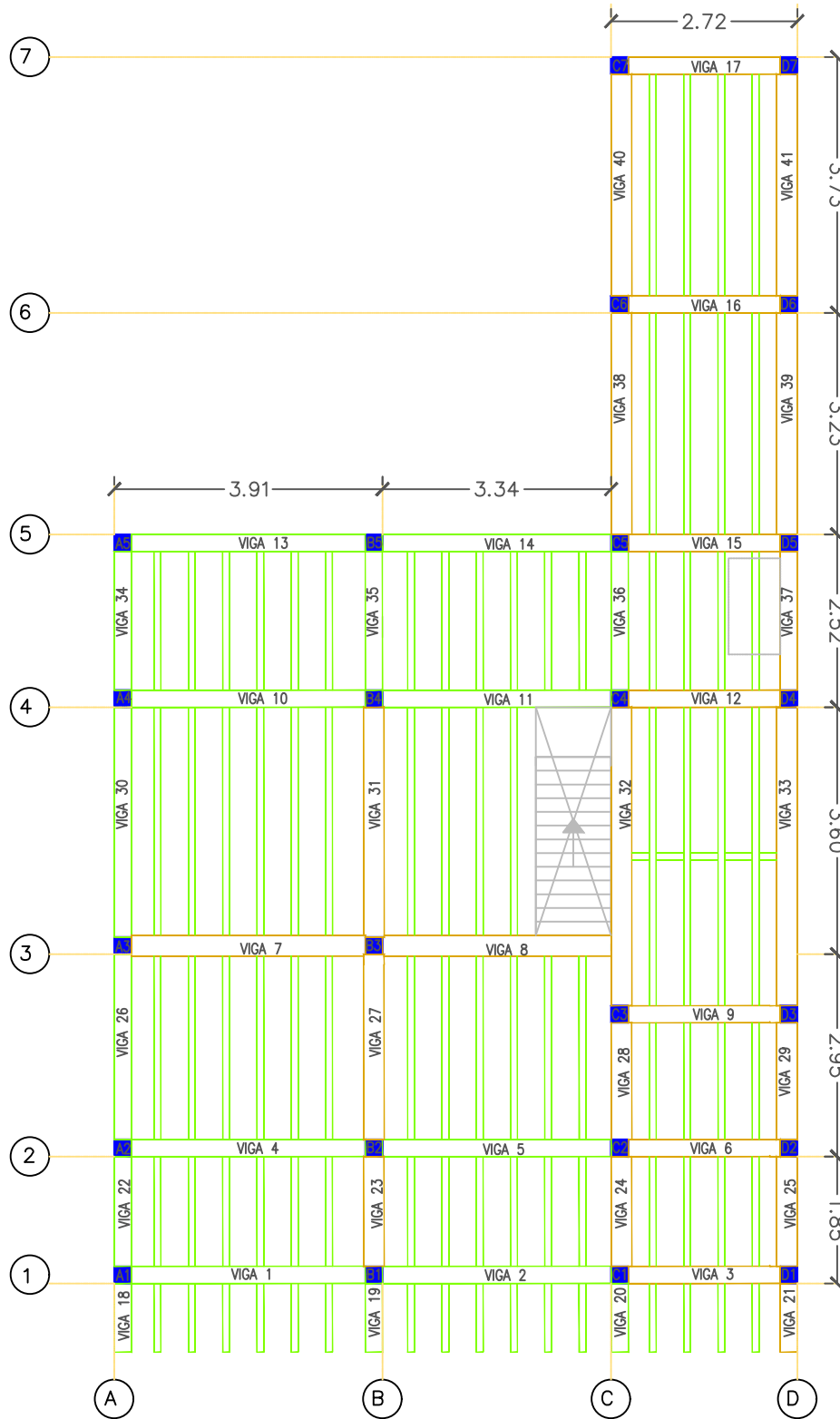
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	1/14



PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL
- CIMENTACIÓN

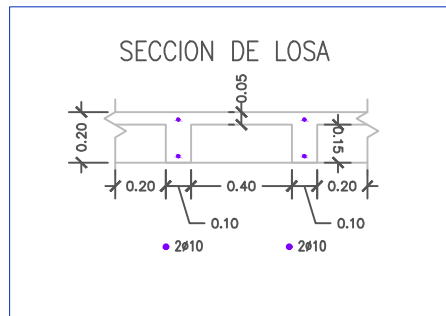
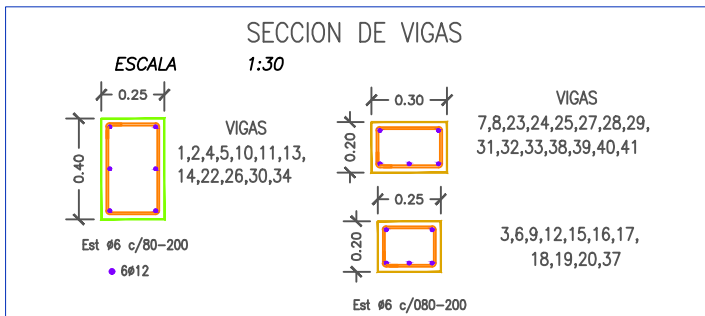
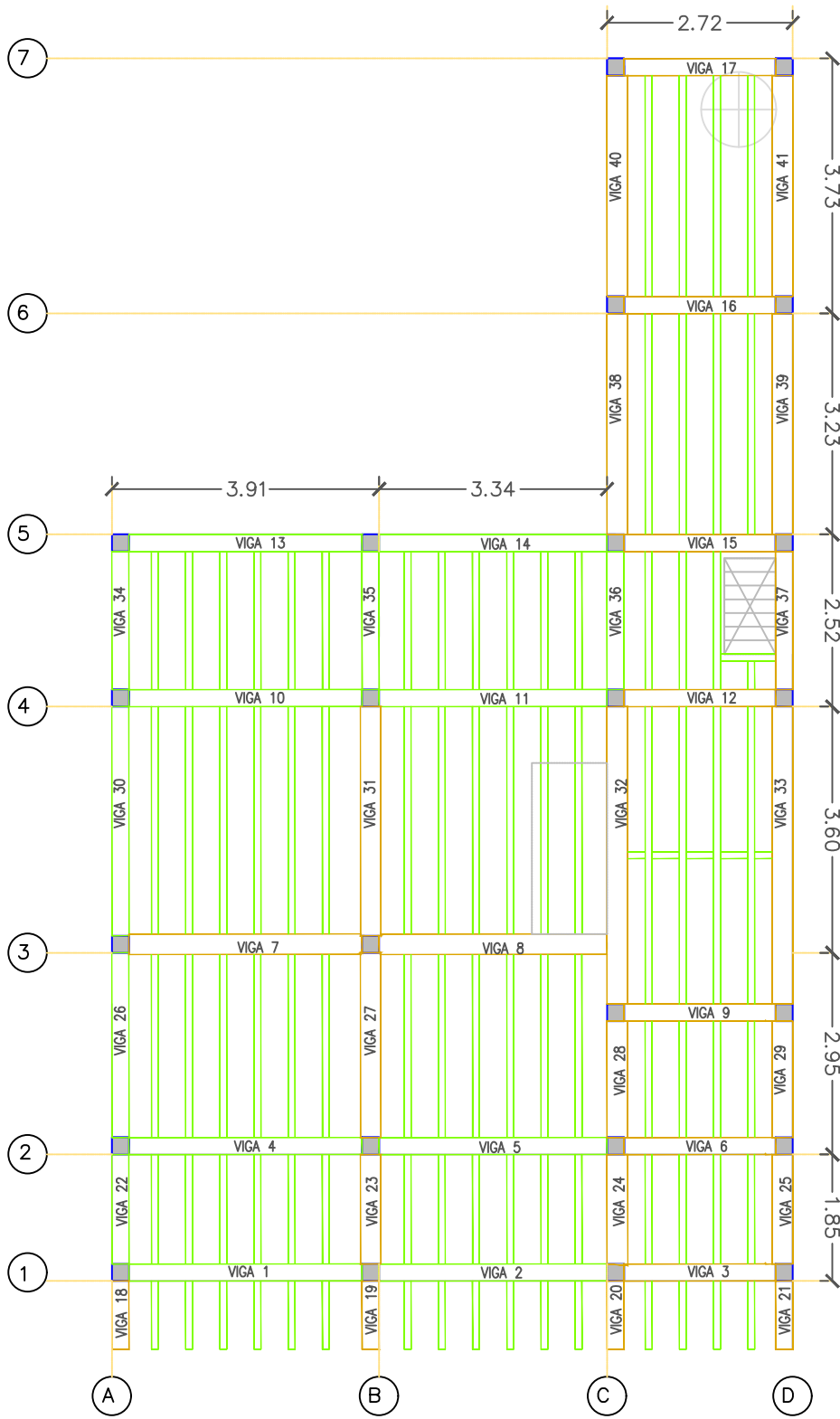
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	2/14



PROYECTO:
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE: DISEÑO ESTRUCTURAL
- LOSA PRIMER PISO ALTO

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	3/14

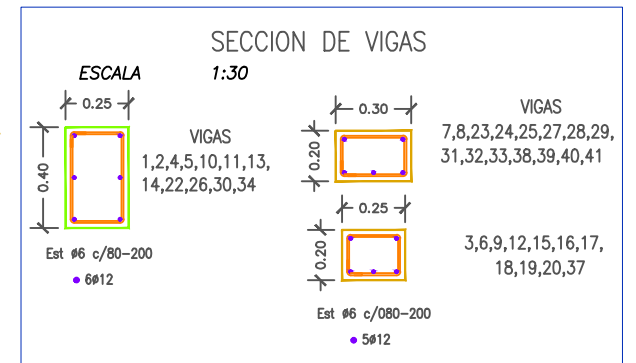
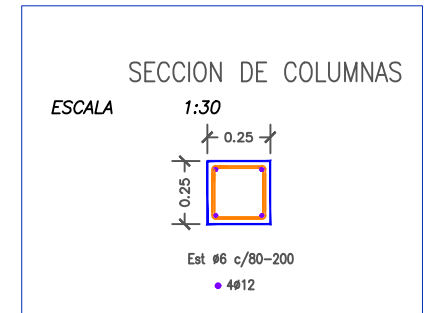
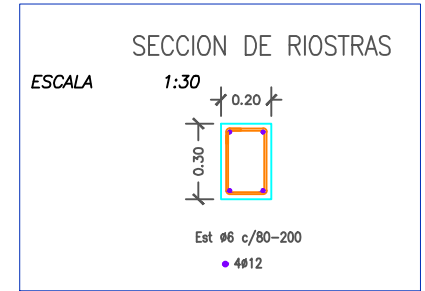
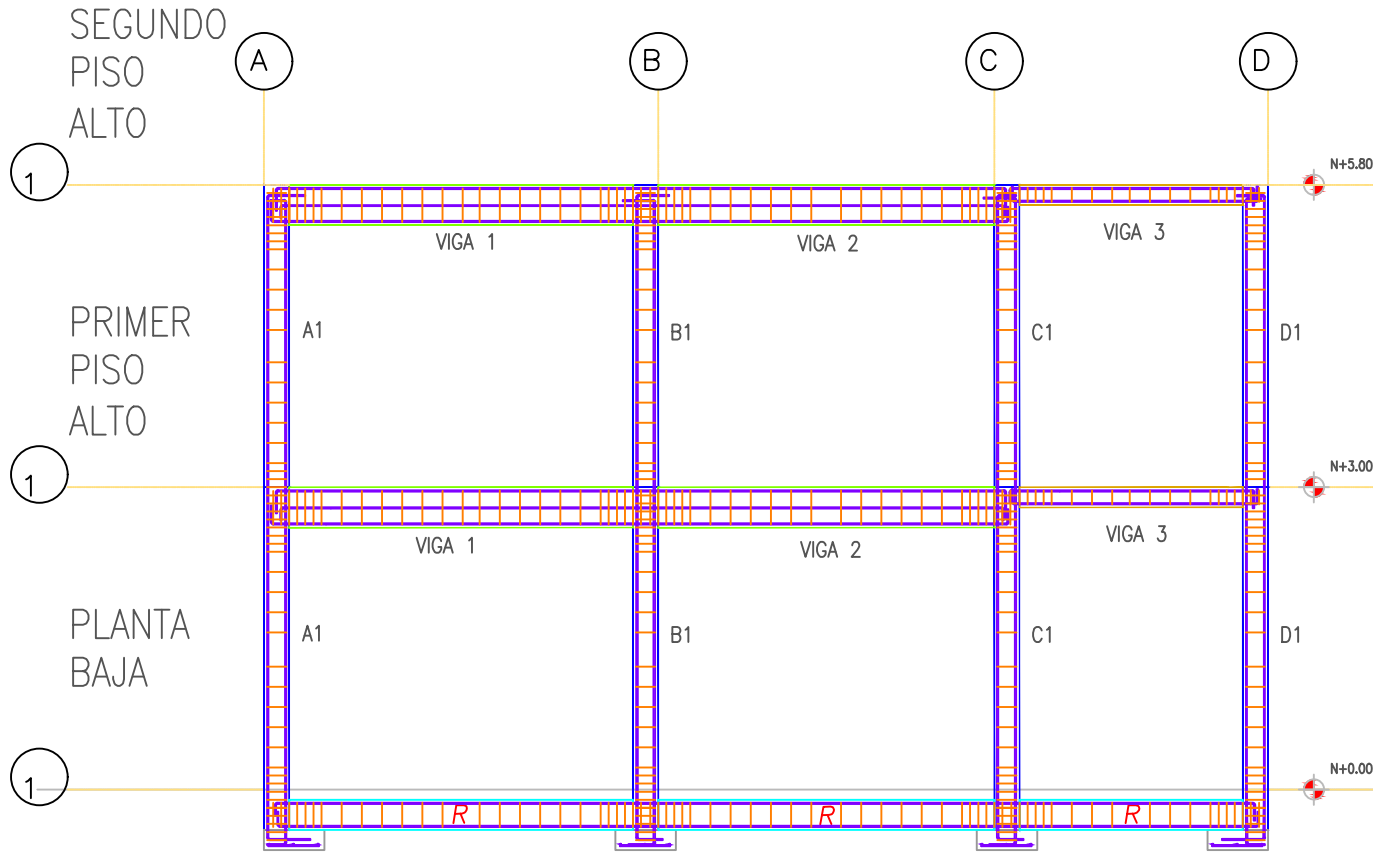


PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL
- LOSA SEGUNDO PISO ALTO

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:100	B	4/14

CORTE EJE 1



PROYECTO :

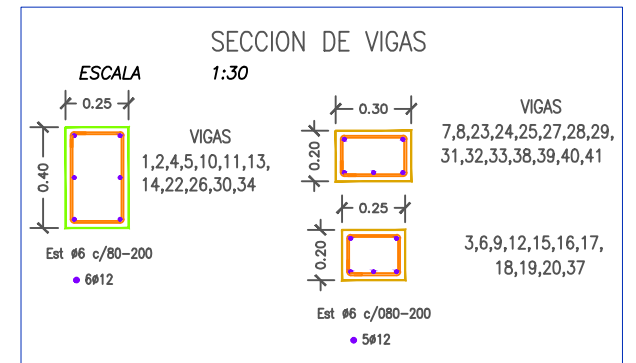
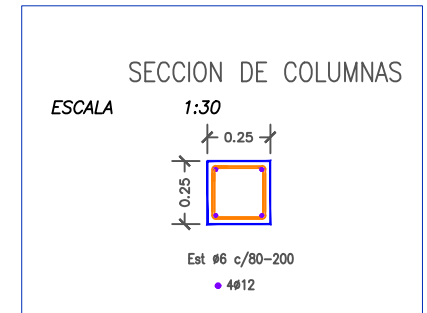
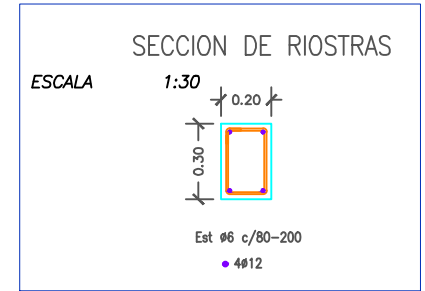
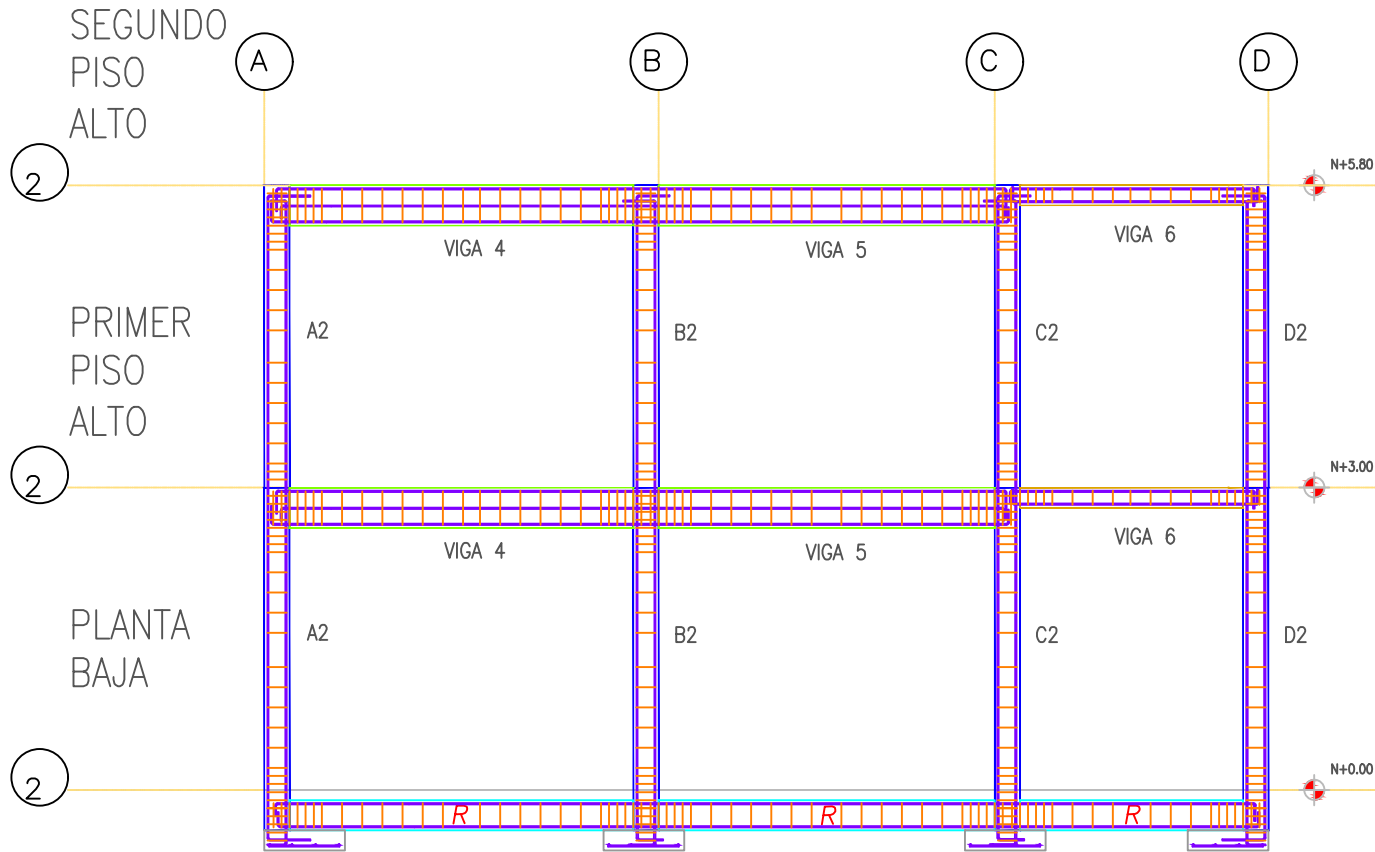
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	5/14

CORTE EJE 2



PROYECTO :

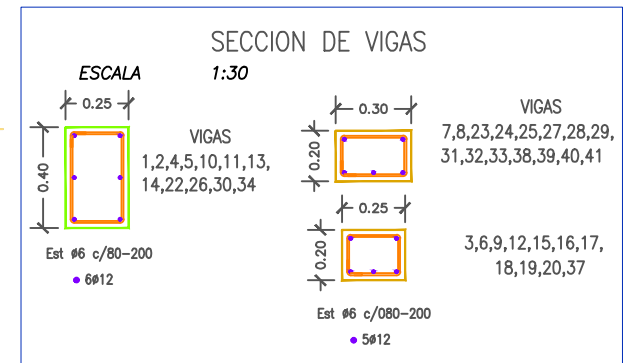
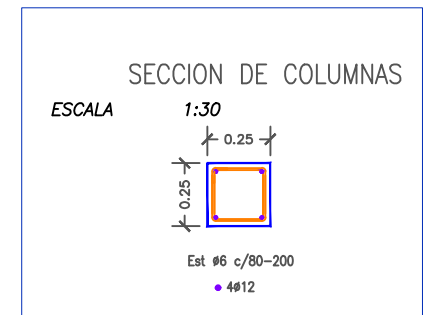
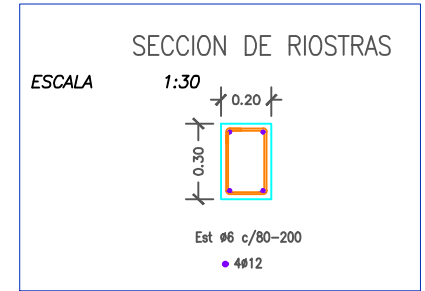
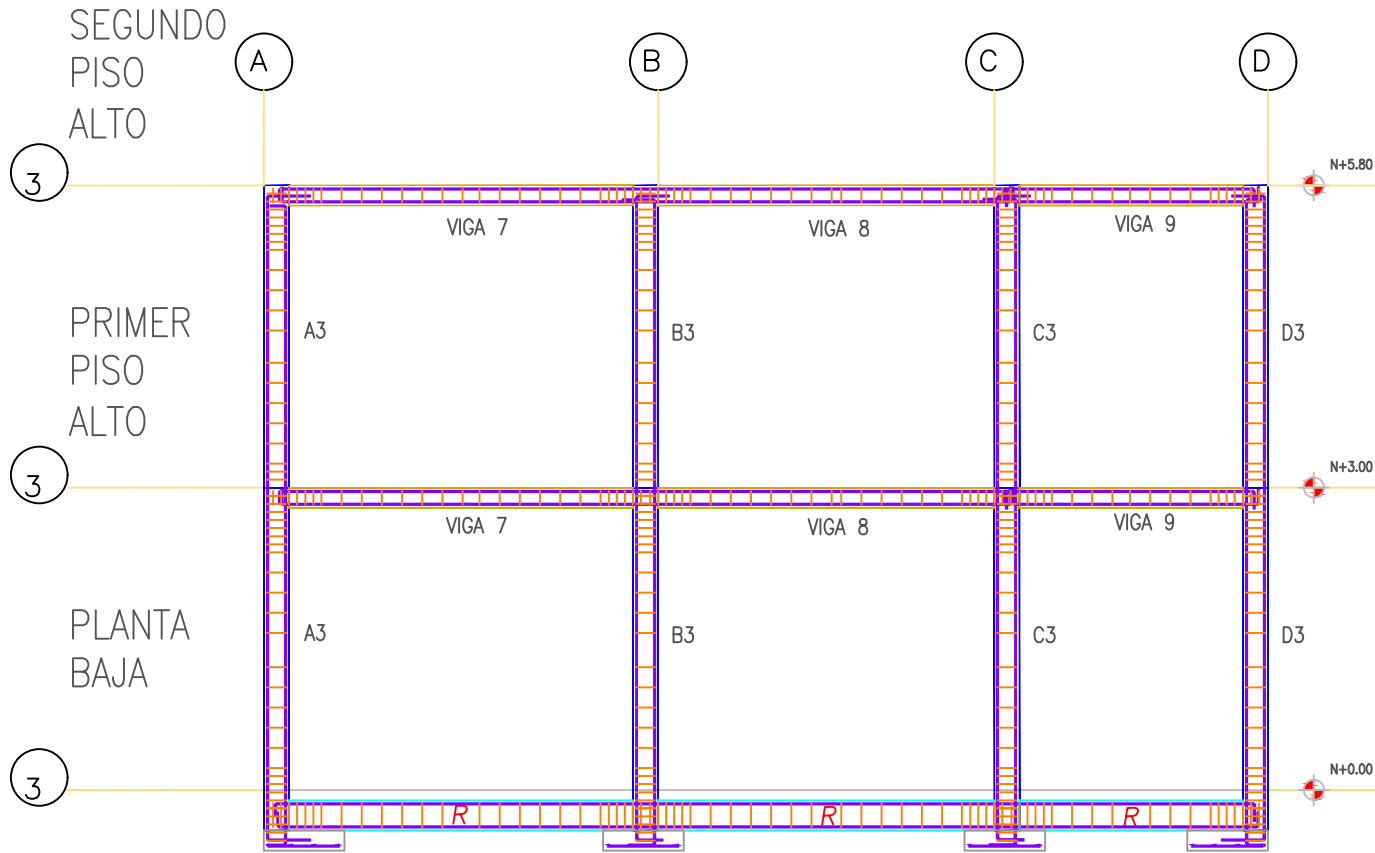
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	6/14

CORTE EJE 3



PROYECTO :

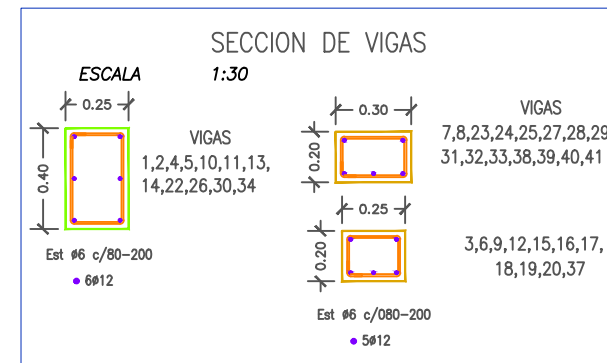
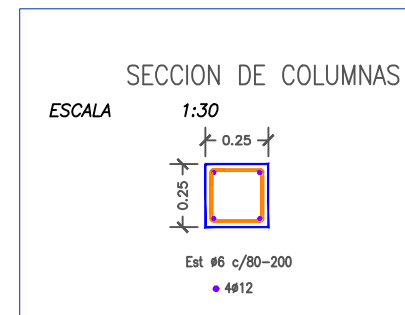
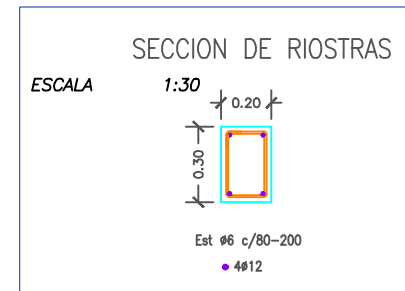
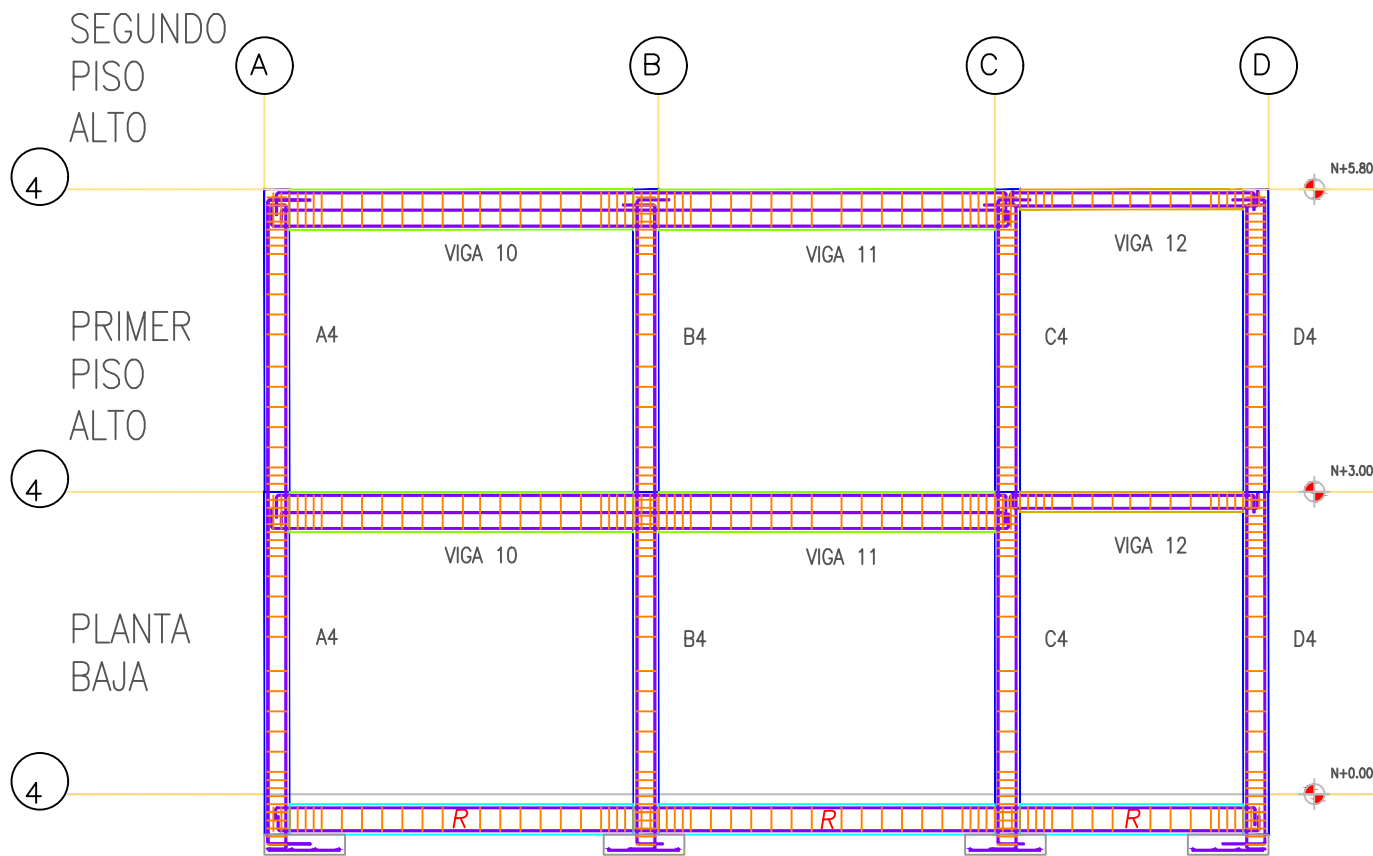
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	7/14

CORTE EJE 4



PROYECTO :

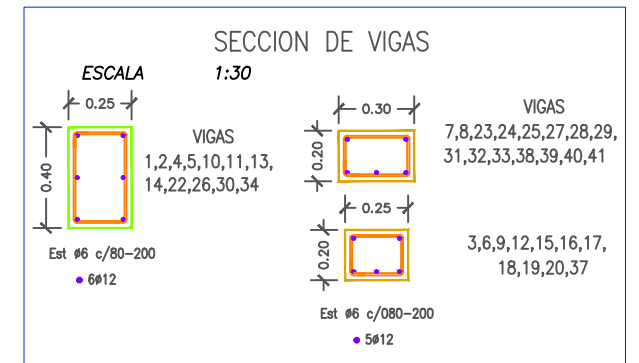
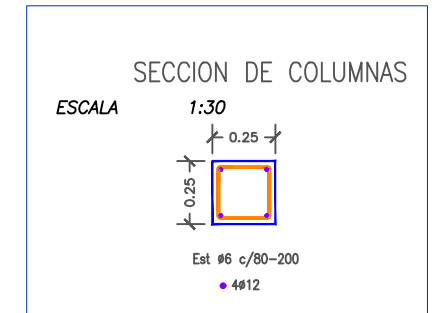
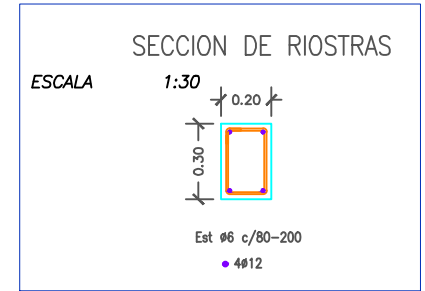
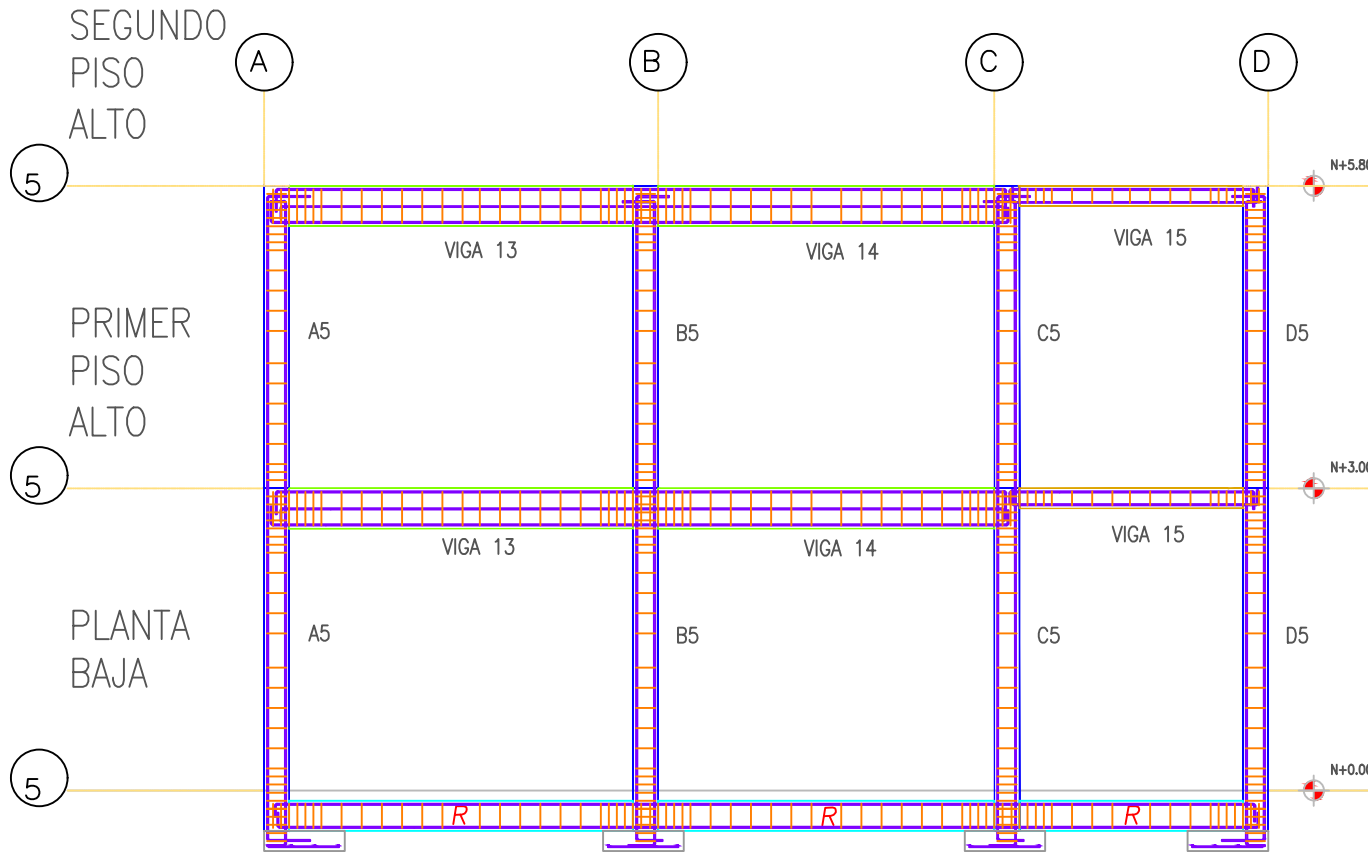
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	8/14

CORTE EJE 5



PROYECTO :

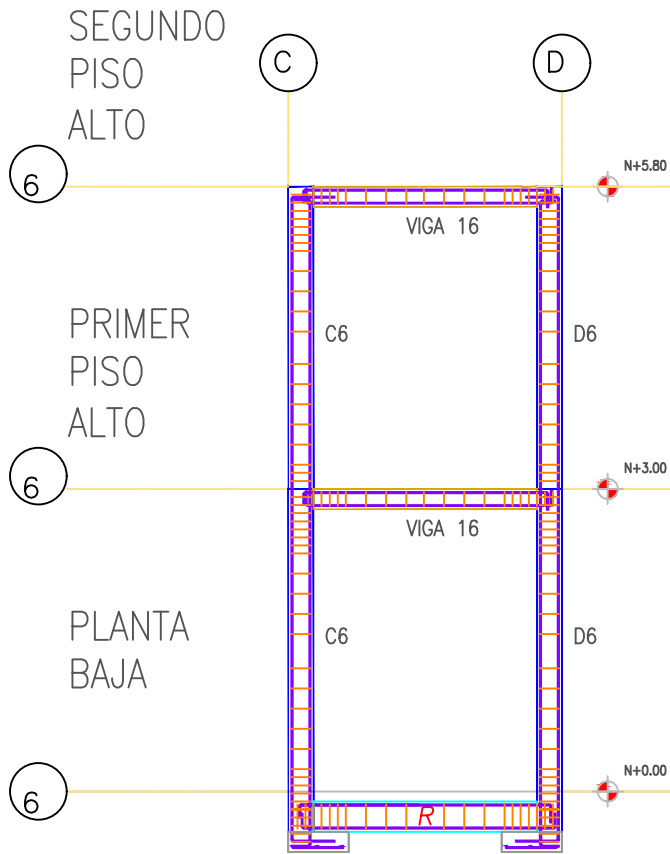
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

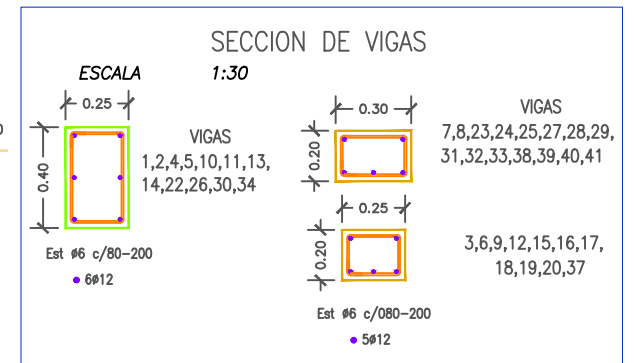
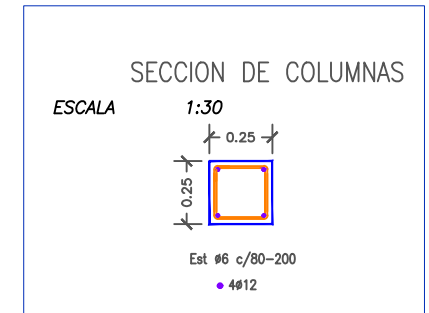
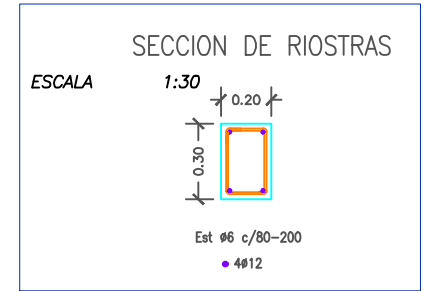
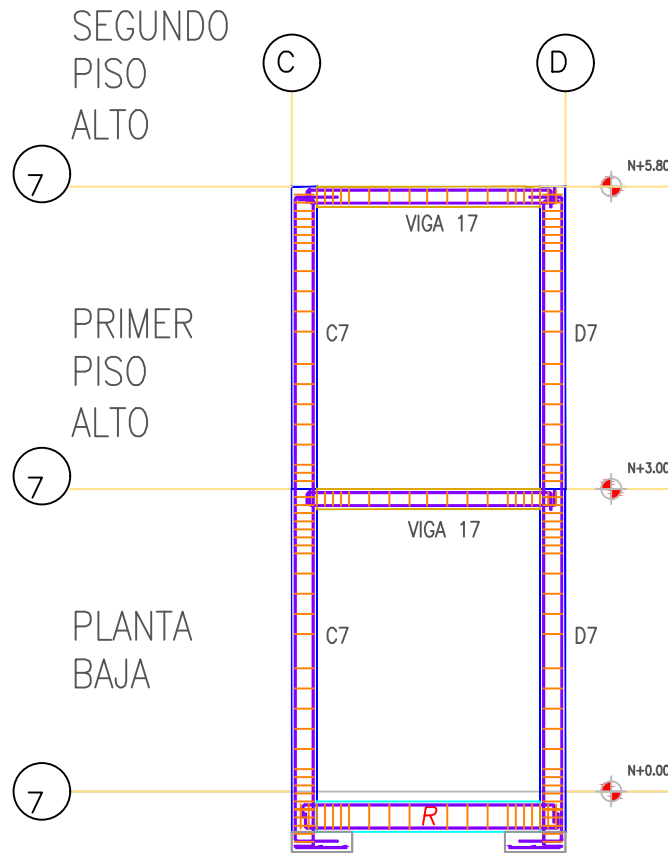
- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	9/14

CORTE EJE 6



CORTE EJE 7



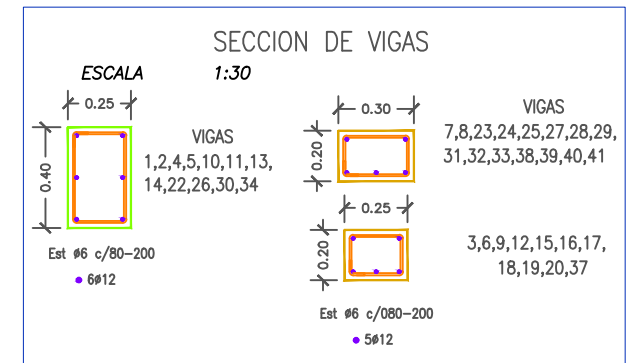
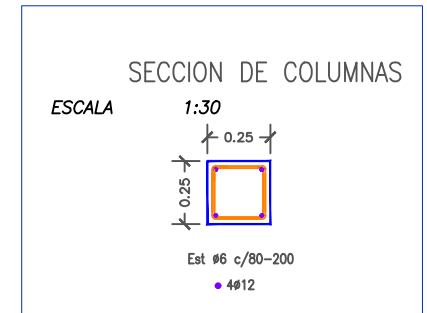
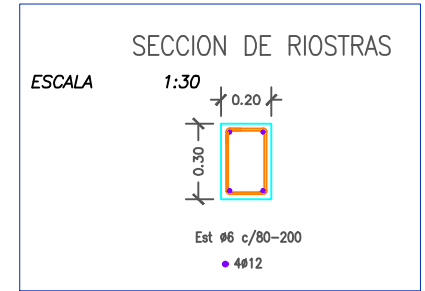
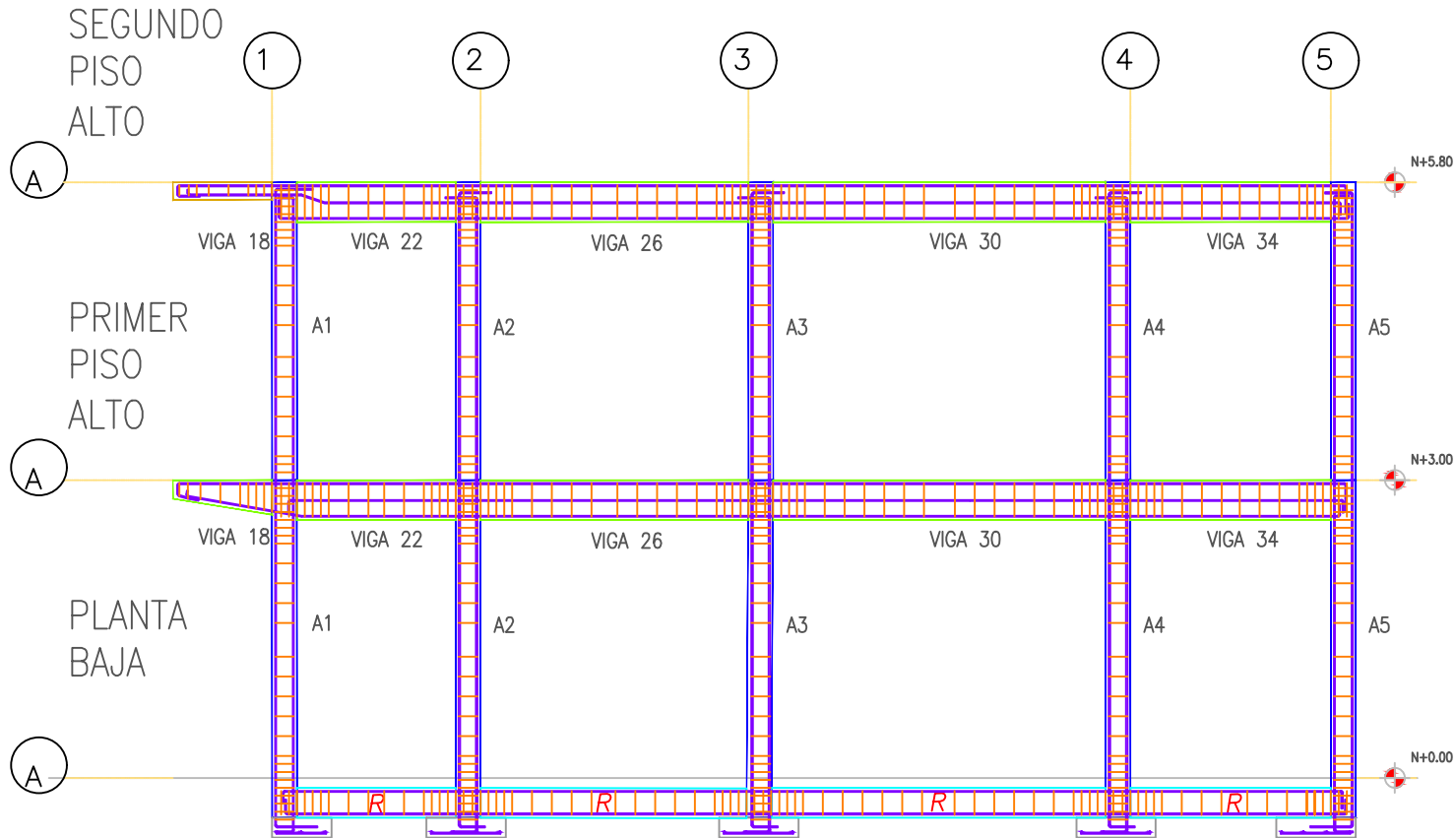
PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL
- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	10/14

CORTE EJE A



PROYECTO :

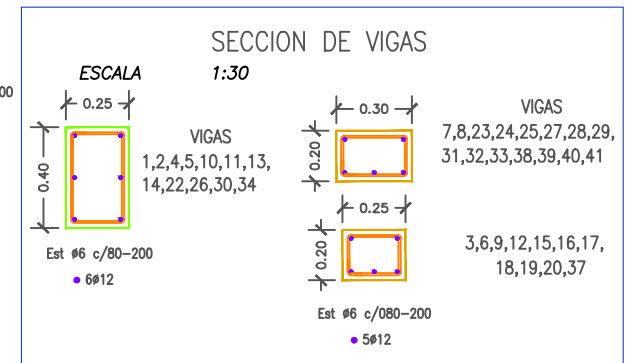
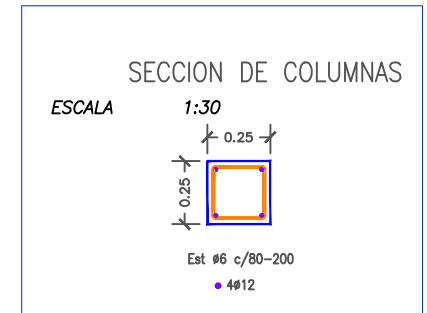
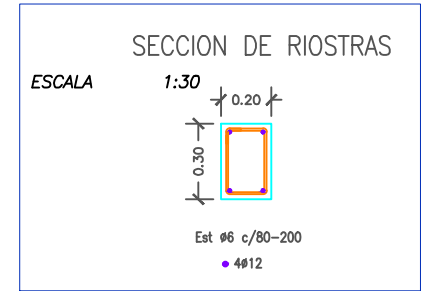
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	11/14

CORTE EJE B



PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

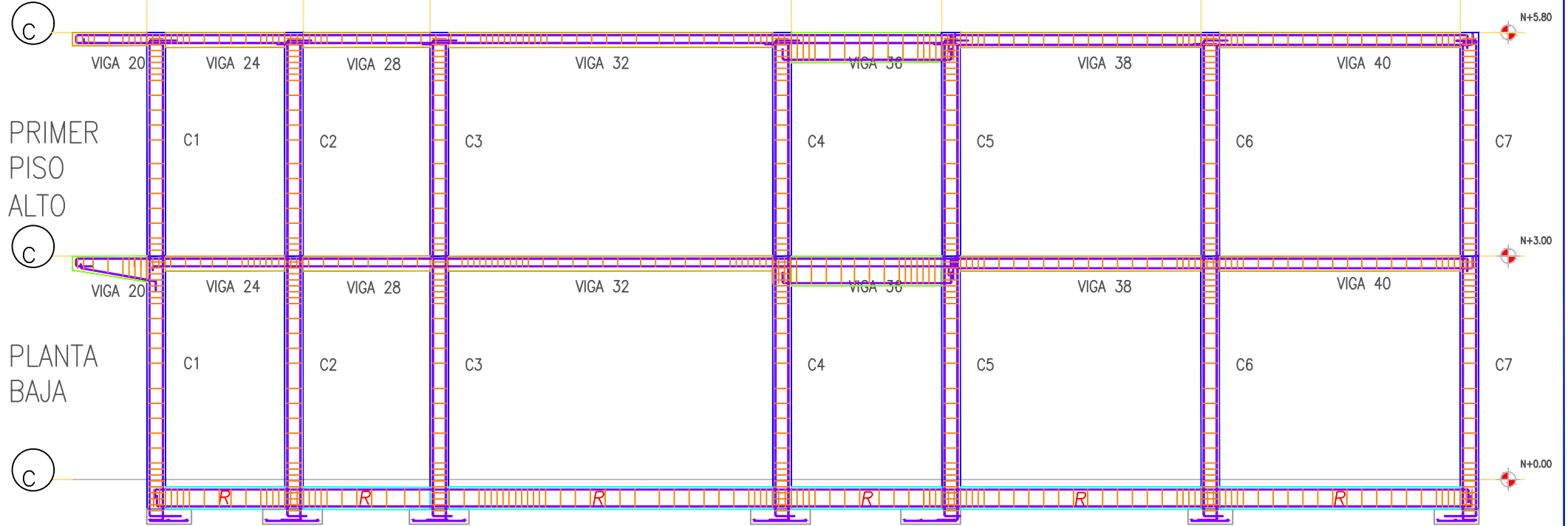
CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	12/14

CORTE EJE C

SEGUNDO
PISO
ALTO



PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

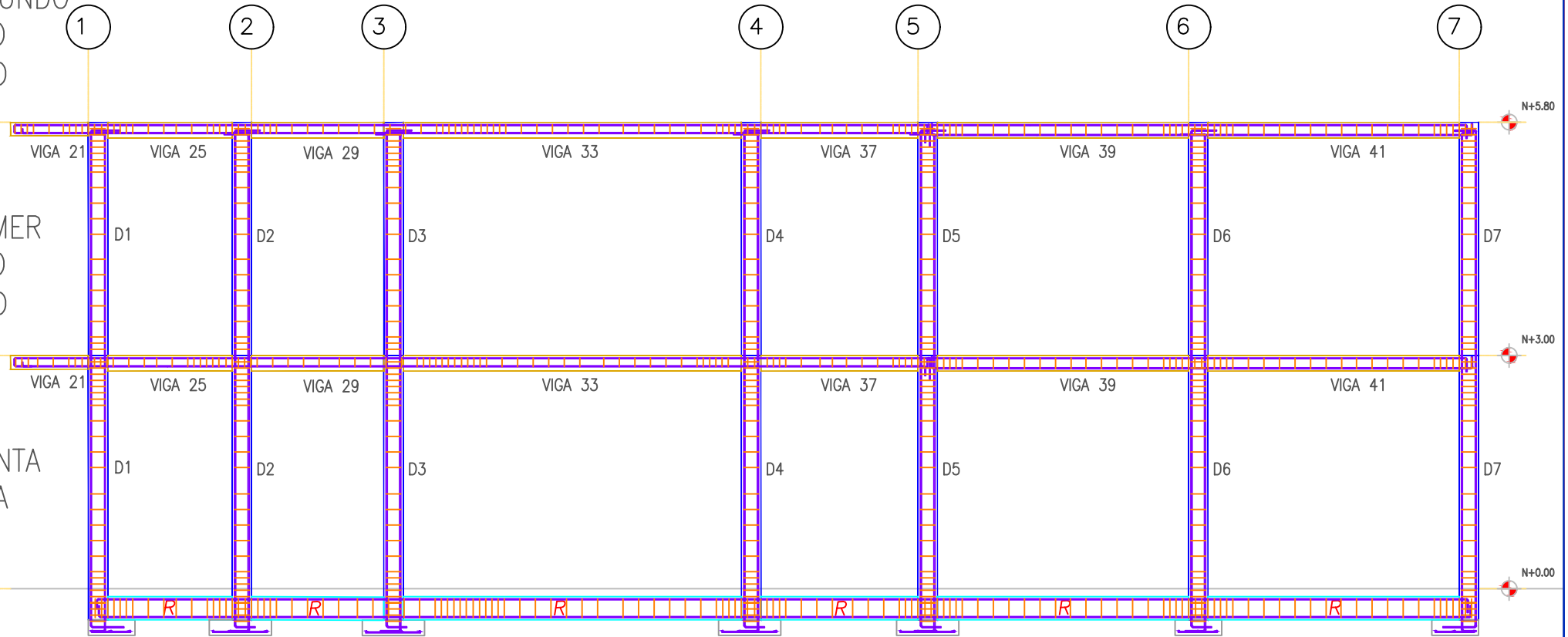
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	13/14

CORTE EJE D

SEGUNDO
PISO
ALTO
D

PRIMER
PISO
ALTO
D

PLANTA
BAJA
D



PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

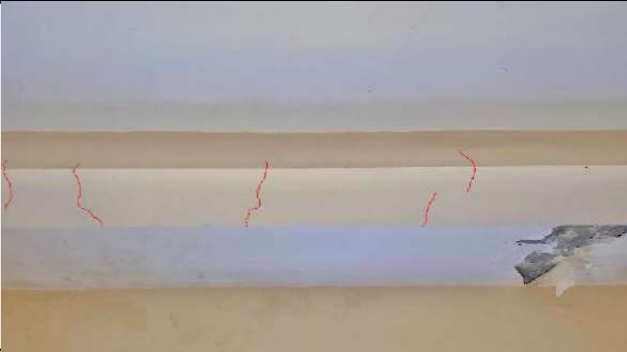
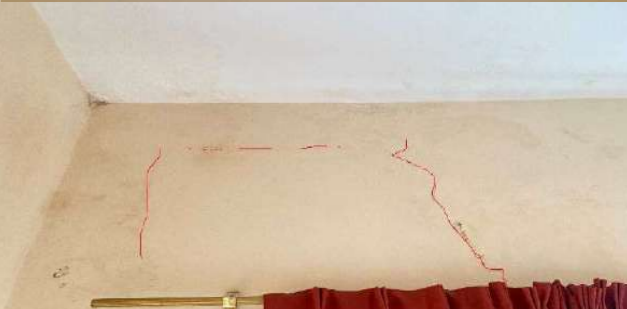


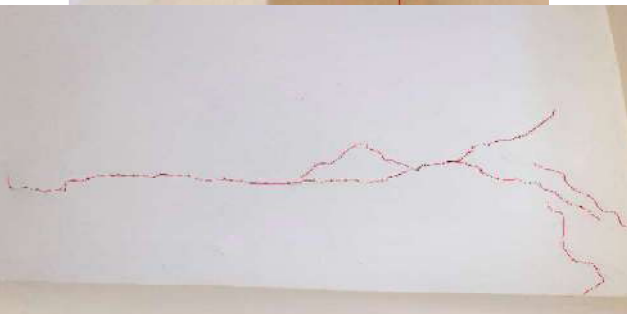
CONTIENE : DISEÑO ESTRUCTURAL

- RIOSTRAS, COLUMNAS Y VIGA DE LOSA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	18/12/2023	1:75	B	14/14






ANEXO C – FICHA DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C1

INSTITUCIÓN:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL				RESPONSABLE:		Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez			
PROYECTO:		Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí				FECHA:		18/11/2023			
UBICACIÓN:		Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí				HOJAS:		1/4			
ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA	
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCL.	ESPESOR	LONGITUD						
1	VIGA 1	X		0.4	300	flexión	ACI 364.1 R-19 Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento en la zona central del vano - 5 fisuras	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano). -Presencia de corrosión en el acero.		
2	PARED A1-B1		X	0.8	800	tensión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento diagonal - fisuramiento de boquete - presencia de humedad empaste y pintura afectada	-Fisuras menores producida por esfuerzos tensionales en mampostería no estructural. - Humedad por filtración de la losa de terraza. -Desconchamiento de empaste y pintura debido a la humedad.		
3	VIGA 4	X		0.3	250	flexión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	fisuramiento en la zona central del vano - 6 fisuras	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano). -Presencia de corrosión en el acero.		
4	NUDO A2	X		1.0	700	tensión diagonal	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	Agrietamiento diagonal - presencia de humedad	-Arietamiento diagonal producido por fuerza cortante e inadecuado confinamiento de la columna. -Deficiencia en la resistencia del concreto.		
5	PAÑO V4-V7-V26-V27	X		1.5	1200	flexión	Condición de riesgo Potencialmente peligroso Grave Moderado Menor Buen estado	agrietamiento diagonal y en forma de cruz mayor a 1 mm	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto A/C. -Curado deficiente.		

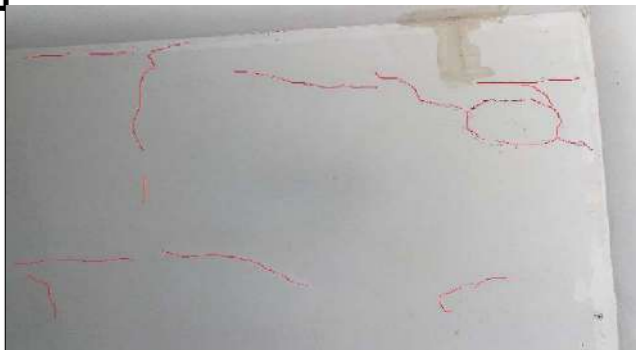




ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C1

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	18/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	2/4

ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUC.	ANCHO	LONGITUD					
6	PARED B2-B3		X	0.6	1500	tensión	ACI 364.1 R-19	fisuramiento diagonal en el tramo - fisuramiento vertical a la columna B2 -	-Fisuras menores producida por esfuerzos tensionales en mampostería no estructural. - Falta de chicotes en la columna que amarren a la pared	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
Buen estado										
7	PAÑO V7-V10-V30-V31	X		1.6	1200	flexión y filtración	Condición de riesgo	agrietamiento diagonal mayor a 1 mm - presencia de humedad	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto A/C. -Curado deficiente.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
8	PARED C1-D1		X			filtración	Condición de riesgo	presencia de humedad - empaste y pintura afectada	-Humedad por filtración de agua a travpes de la losa de terraza. -Desconchamiento de empaste y pintura debido a la humedad.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
9	PAÑO V3-V6-V24-V25	X		1.4	600	flexión y filtración	Condición de riesgo	fisuras mayores a 1 mm - presencia de humedad - empaste y pintura afectada	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto A/C. -Curado deficiente.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
10	COLUMNA C2		X			tensión diagonal	Condición de riesgo	desprendimiento de enlucido	-Pérdida de recubrimiento en columna debido a esfuerzos de corte. -La integridad de la columna no ha sido afectada	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			


ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C1

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	18/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	3/4

ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD					
11	PAÑO V9-V12-V32-V33	X		1.5	700	flexión y filtración	ACI 364.1 R-19	fisuras mayores a 1 mm - presencia de humedad - empaste y pintura afectada	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto A/C. -Curado deficiente.	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
12	PARED B1-C1		X	0.3	1200	tensión y filtración	Condición de riesgo	fisuramiento - presencia de humedad - empaste y pintura afectados	-Fisuras menores producida por esfuerzos tensionales en mampostería no estructural. - Humedad por filtración de la losa de terraza. -Desconchamiento de empaste y pintura debido a la humedad.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
13	PAÑO V2-V19-V20	X		1.8	1300	flexión y carbonatación	Condición de riesgo	fisuramiento, desprendimiento de enlucido - corrosión del acero de refuerzo	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Corrosión del acero de refuerzo longitudinal en el nervio. -Efecto de carbonatación.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
14	VIGA 2	X		0.4	400	flexión	Condición de riesgo	fisuramiento en la zona central del vano - 1 fisura	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano).	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
15	VIGA 5	X		0.3	250	flexión	Condición de riesgo	fisuramiento en la zona central del vano - 2 fisuras	-Se ha producido pérdida de resistencia del hormigón y del acero de refuerzo, manifestándose con grietas verticales en la zona expuesta a flexión (zona central del vano).	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			

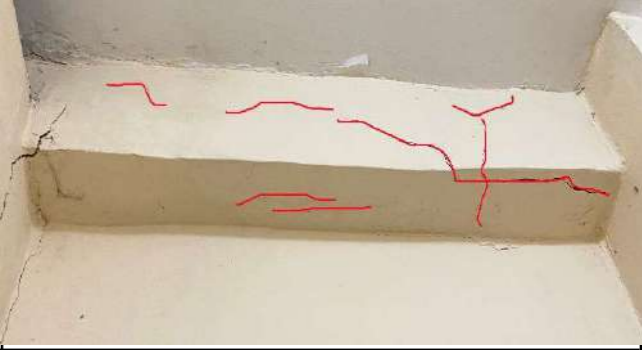
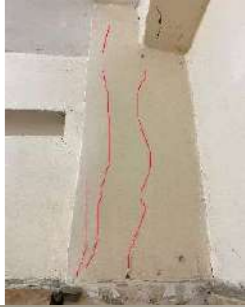

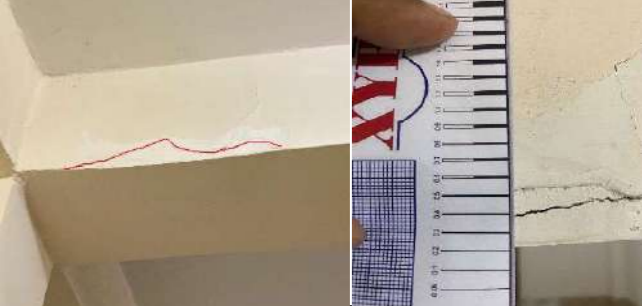

ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C1

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	18/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	4/4

ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD					
16	PAÑO V5-V8-V27-V28	X		1.6	1300	flexión y filtración	ACI 364.1 R-19	fisuras mayores a 2 mm - presencia de humedad - empaste y pintura afectada	-Deterioro de los materiales por la exposición ambiental. -Falta de vibrado en el proceso constructivo para minizar la entrada de agentes agresivos. -Incorrecta dosificación del concreto A/C. -Curado deficiente.	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
Buen estado										
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			






ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C2

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	20/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	1/4

ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUC.	ESPESOR	LONGITUD					
1	VIGA 30	X		3		fallo por anclaje de la armadura transversal	ACI 364.1 R-19	agrietamiento oblicuo y paralelo al refuerzo longitudinal	- Se da por la fatiga del elemento al esfuerzo cortante.	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
2	COLUMNA A4	X		2		fallo por adherencia del acero longitudinal	Condición de riesgo	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	- Se da cuando el acero longitudinal es sometido a esfuerzos de tracción sumando a la compresión del concreto en la columna.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
3	VIGA 34	X		0.2		fallo por adherencia del acero longitudinal	Condición de riesgo	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	-Se da cuando el acero longitudinal que es sometido a esfuerzos de tracción, sumando a la flexión del concreto de la viga	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
4	VIGA 35	X		0.4		fallo por adherencia del acero longitudinal	Condición de riesgo	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	-Se da cuando el acero longitudinal que es sometido a esfuerzos de tracción, sumando a la flexión del concreto de la viga	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
5	PARED C5-C6		X	0.1			Condición de riesgo	fisuramiento diagonal y en cruz	-Se da por movimiento sísmico	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			


ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C2

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	20/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	2/4

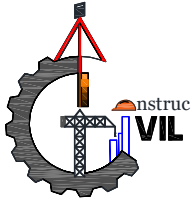
ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCL.	ANCHO	LONGITUD					
6	COLUMNA C6	X		5		fallo por adherencia del acero longitudinal	ACI 364.1 R-19	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	- Se da cuando el acero longitudinal es sometido a esfuerzos de tracción sumando a la compresión del concreto en la columna.	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
7	PARED C6-C7		X	0.2		tensión	Condición de riesgo	fisuramiento diagonal y en cruz	-Se da por movimiento sísmico	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
8	NUDO D6	X		6		tensión diagona	Condición de riesgo	Agrietamiento diagonal	-Agrietamiento diagonal producido por fuerza cortante e inadecuado confinamiento de la columna. -Deficiencia en la resistencia del concreto.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
9	COLUMNA D7	X		0.3		fallo por adherencia del acero longitudinal	Condición de riesgo	agrietamiento paralelo al acero longitudinal	- Se da cuando el acero longitudinal es sometido a esfuerzos de tracción sumando a la compresión del concreto en la columna.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
10	COLUMNA C7	X		5		cortante	Condición de riesgo	agrietamiento diagonal en el extremo	- Se da por la tensión diagonal debido a la falta de confinamiento por estribos de la columna. -Deficiencia de la resistencia del concreto.	
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			

ANÁLISIS DE PATOLOGÍA - ANEXO C2

INSTITUCIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	RESPONSABLE:	Ing. Jaime Alexis Rivera Vélez
PROYECTO:	Evaluación y Rehabilitación Estructural de un edificio de 2 pisos ubicado en el centro de la ciudad Manta, provincia de Manabí	FECHA:	20/11/2023
UBICACIÓN:	Calle 12 entre avenidas 14 y 15, Manta-Manabí	HOJAS:	3/4

ÍTEM	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO		FISURA [mm]		TIPO DE FALLA	GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN DE DAÑO	PATOLOGÍA	FOTOGRAFÍA
		ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL	ANCHO	LONGITUD					
11	LOSA	X		2.0	1200	Deterioro	ACI 364.1 R-19	Agrietamiento en todas las direcciones, descascaramiento del cemento y disgregación de materiales	- Se da por la exposición ambiental. - Hormigonado por etapas. - Dosificación del hormigón. - Hormigón no compactado. - Recubrimiento inadecuado. - Curto deficiente.	
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
Buen estado										
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			
							Condición de riesgo			
							Potencialmente peligroso			
							Grave			
							Moderado			
							Menor			
							Buen estado			

ANEXO D - ENSAYOS DE LABORATORIO



PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL.

SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ.

EVALUACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN

Se ha realizado evaluación de elementos estructurales en la vivienda residencial, ubicada en la Calle 12 entre Avenida 14 y 15 del Cantón Manta, para determinar valores para el modelado de la estructura. La evaluación consiste en ensayo indirecto de esclerometría, pachometría, ensayo directo de extracción de núcleos de hormigón en vigas-losa y ensayo de carbonatación. Esta prueba consta de varios parámetros que se deben seguir para obtener resultados coherentes para el análisis.

ENSAYO DE COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, POR MEDIO DEL ÍNDICE DE REBOTE (Newtry Ht225)

2. OBJETIVO

Estimar la resistencia del hormigón en unidades de masa sobre área y el armado del refuerzo estructural, de una muestra representativa de los elementos estructurales de la edificación existente.

3. TRABAJOS REALIZADOS

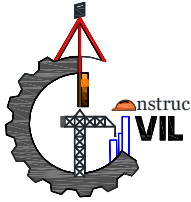
Para analizar los elementos estructurales se escanea el armado estructural, se realiza ensayos se extrae núcleos de hormigón en muros de la cisterna y losas.

3.1. PACHOMETRÍA / DETECTOR DE ARMADURAS

El principio de la pachometría es la Interacción Electromagnética entre la bobina y las corrientes de Eddy inducida en la barra. Sus funciones son de Localizar barras de acero, Determinar diámetro de varilla, Determinar espesor de capa de recubrimiento.

Las Limitaciones son las siguientes:

- A mayor profundidad se pierde precisión en el diámetro y recubrimiento de la armadura.
- Solamente es sensible a elementos ferromagnéticos.
- No determina si existen 2 o más barras, sino que presenta un diámetro equivalente.
- Es necesario realizar “cateos” para verificar diámetros de armaduras.



3.2. ENSAYO DE COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, POR MEDIO DEL ÍNDICE DE REBOTE (Newtry Ht225)

Se determinará con equipo “*Newtry Ht225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo*” de acuerdo con las indicaciones de su Manual y la Norma Aplicada ASTM C805; este consta de una masa de acero impulsada por un muelle el cual, cuando es liberado, golpea un vástago de acero en contacto con la superficie de hormigón. La distancia del rebote del martillo de acero se medirá en una escala lineal acoplada al instrumento.

Factores que influyen en el ensayo:

- Posición del martillo, la cual es perpendicular a la superficie de ensayo.
- Estado de la superficie (carbonatada aumenta resistencia).
- Humedad del hormigón (baja resistencia).
- Concentración de árido grueso en la superficie (aumenta resistencia).

Para realizar el ensayo se selecciona y prepara una zona de hormigón que cumpla con:

- a) Zona de ensayo de aproximadamente 150 x 150 mm.
- b) Superficie lisa y sin recubrir (enlucido).
- d) Hacer al menos 5 lecturas (distanciadas entre sí 25mm).

La validación de los resultados de la esclerometría consiste en los siguientes parámetros:

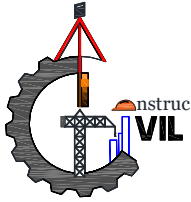
- **El índice de rebote.** Dicho índice es la mediana de todas las lecturas y expresada con un número entero. Los datos obtenidos se ordenan de mayor a menor y se calcula el valor de la mediana:

- Si más del **20%** de todas las lecturas difieren de la mediana en más de **6** unidades se descartan la totalidad de las lecturas (se rechazará la zona). En caso contrario el valor obtenido será el índice de rebote.

- En el ensayo realizado a cada elemento estructural se hizo 8 tomas de lecturas, de las cuales 4 desechamos, siendo 2 lecturas de los números menores y 2 lecturas de los números mayores, con las 4 lecturas restantes procedemos al cálculo de la resistencia.

Con este valor se entra en un gráfico de la curva de conversión (Ver anexo 2) la cual depende de la posición del martillo de Newtry Ht225, y se obtiene el valor aproximado de la resistencia (MPa) de dicho hormigón.

En el Anexo 2 se presenta las tomas de lecturas (número de rebotes) y el procedimiento de cálculo de la resistencia del hormigón de los elementos estructurales.



3.3. EXTRACCIÓN DE NÚCLEO DE HORMIGÓN (ASTM C-42)

El ensayo permite la evaluación de la resistencia del concreto de especímenes representativos obtenidos por extracción. Esta evaluación se realiza cuando se desea conocer la resistencia a la compresión del concreto de una estructura existente.

En la zona donde será extraído el núcleo se procede a determinar la distribución de acero de refuerzo existe de manera que en el momento de la perforación no se atravesase ninguna barra. El taladro se coloca de manera perpendicular a la superficie donde será extraído el núcleo y se inicia el proceso de corte. Una vez que extraído el núcleo, este se mide y se registra cualquier peculiaridad que esté presente. Ya en el laboratorio se procede a cortar los extremos del núcleo de manera que su longitud cumpla con una relación 2 a 1 con el diámetro.

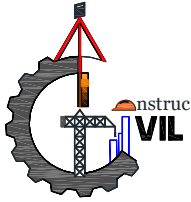
3.4. EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN

3.4.1. Mediación del Frente de Carbonatación

Este ensayo tiene por objeto evaluar el espesor carbonatado del hormigón, de tal forma que, al compararlo con el valor del recubrimiento de la armadura del hormigón, se pueda conocer el estado de pasivación o no de las mismas y, por tanto, la posibilidad de corrosión de las armaduras.

La carbonatación es un tipo particular de reacción ácida, de excepcional importancia en la durabilidad del hormigón. Se debe a la penetración del CO₂ del aire atmosférico en la estructura porosa de la zona superficial del hormigón. Parte se disuelve en algunos de los poros y reacciona con la cal libre del cemento y otros compuestos cálcicos. El proceso origina un descenso del pH en la capa exterior del hormigón, de su valor usual, 13, hasta valores del orden de 9 y, al perder su basicidad, deja de ser un elemento protector de la corrosión de las armaduras.

En general el frente de carbonatación del hormigón es medido a través del empleo de indicadores como la fenolftaleína o la timolftaleína, pulverizados en perfiles de hormigón de recubrimiento.



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Para evaluar la uniformidad del hormigón se realiza ensayos de esclerómetros, se obtuvo el siguiente resultado:

Resistencia Promedio del Hormigón de Columnas Planta Baja	168.24 Kg/cm²
Resistencia Promedio del Hormigón de Columnas Planta Alta	169.01 Kg/cm²

- ✓ Mediante la rotura de extracción de núcleo se obtuvieron el siguiente resultado:

Resistencia del Hormigón de Columna N#1	151,74 Kg/cm²
Resistencia del Hormigón de Columna N#2	157,42 Kg/cm²
Resistencia del Hormigón de Viga- Losa N#3	111,17 Kg/cm²
Resistencia del Hormigón de Viga- Losa N#4	109,55 Kg/cm²

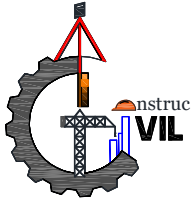
- ✓ Las columnas presentan un recubrimiento de 2.5cm y las dimensiones totales son de 22cm x 22cm. El armado comprende 4 varillas estimada de 12mm, estribos de 5mm cada 8centímetros. El refuerzo longitudinal es inferior al 1%.
- ✓ La viga se conforma de viga banda de 30*20cm se registraron 3 varillas en la parte inferior de 12 mm y la parte superior 2 varillas de 12 mm, los estribos son 6mm cada 8cm.
- ✓ La carbonatación del concreto en las columnas a penetrados 34.9 a 35.4mm en una probeta de 80mm de altura y 40mm de diámetros. Mientras en losa casi el 100% de las probetas que tenían 60mm de alturas y 40mm de diámetros, esto indica el motivo de corrosión avanzado en las varillas de aceros de refuerzos.
- ✓ Con los resultados obtenidos se debe de hacer un análisis estructural para una ampliación en vertical, así mismo establecer los modelos adecuados de reforzamiento.

Atentamente

Digitally signed by 0802957407
CARLOS LEONARDO INTRIAGO
PAZMIÑO

Ing. Intriago Pazmiño Carlos Leonardo

N° Reg. SENESCYT 1016-2018- 2021188



5. ANEXOS DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

ANEXO N° 1.- CROQUI DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.

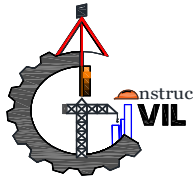
ANEXO N° 2.- ABACO DEL ESCLEROMETRO

ANEXO N° 3.- RESULTADOS OBTENIDOS DE ESCLEROMETRIA Y
PACHOMETRÍA

ANEXO N° 4.- RESULTADOS OBTENIDOS DE ROTURA DE NUCLEOS

ANEXO N° 5.- RESULTADOS OBTENIDOS DE CARBONATACIÓN

ANEXO N° 6.- ANEXOS FOTOGRÁFICOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCIVIL

ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS

PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL

FECHA: DICIEMBRE - 2023

UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA

EQUIPO: Newtry Ht225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R



CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN

SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ

LABORATORIO

ANEXO N°1.- CROQUI DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.



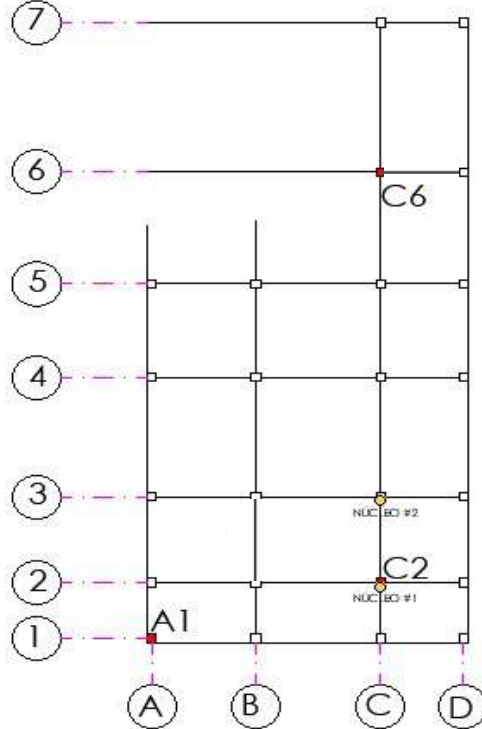
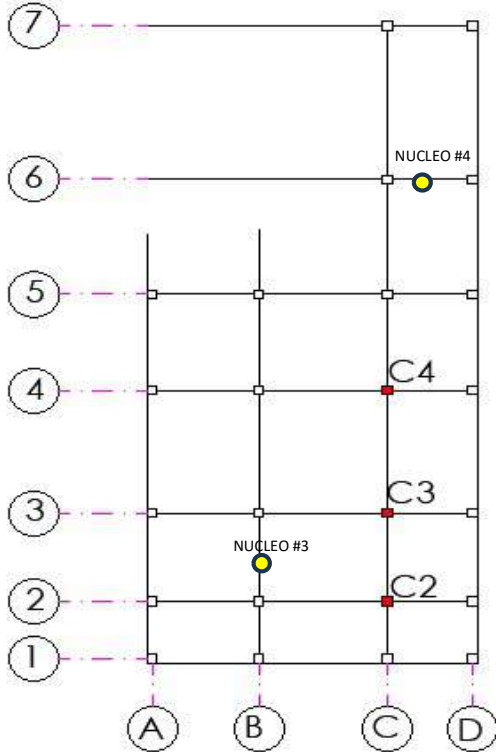
ESCLEROMETRIA EN COLUMNAS



EXTRACCIÓN DE NUCLEO

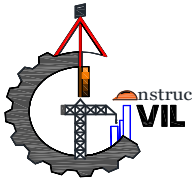
PLANTA BAJA

PLANTA ALTA



Digitally signed by 0802957407
CARLOS LEONARDO INTRIAGO
PAZMIÑO

FIRMA:	
NOMBRE:	Ing. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCIVIL

ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS

PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL

FECHA: DICIEMBRE - 2023

UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA

EQUIPO: Newtry Hi225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R



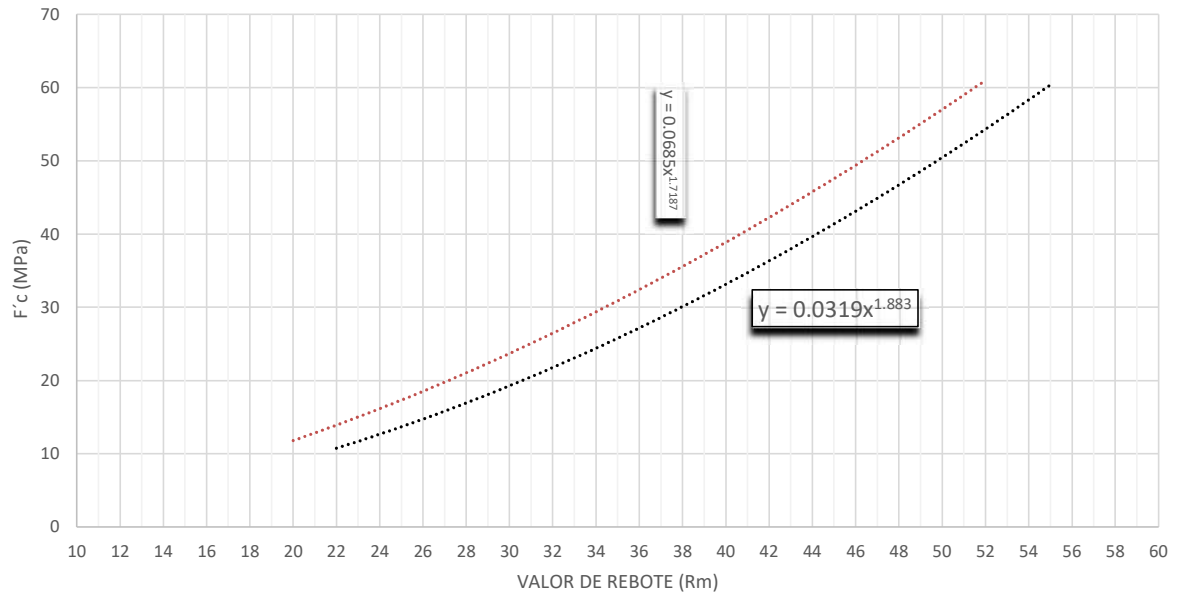
CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN

SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ

LABORATORIO

ANEXO N° 2.- ÁBACO DEL ESCLERÓMETRO

CURVA DE CONVERSIÓN DEL MARTILLO





HORIZONTAL VERTICAL ABAJO Potencial (HORIZONTAL) - - - - - Potencial (VERTICAL ABAJO)

CURVA BASADA EN LA CONVERSIÓN RESPECTO A LA ROTURA DE PROBETAS DE CILINDRO DE HORMIGON DE 6 PULGADAS DE DIAMETRO Y 12 PULGADA DE ALTURA

LOS VALORES DE LAS CURVAS SON RESPECTO A LA ORIENTACION DEL MARTILLO, PARA OTRA REVISAR EL VALOR DE CORRECCIÓN DE ACUERDO A CALIBRACIÓN.

Digitally signed by
0802957407 CARLOS
LEONARDO INTRIAGO
PAZMIÑO

FIRMA:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
NOMBRE:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I.:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409


	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		
	CONSTRUCIVIL		
	ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS		
	PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL.		
	FECHA: DICIEMBRE - 2023	UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA	
EQUIPO: Newtry HI225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R			
CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN	SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ		LABORATORIO


ANEXO N° 3.- RESULTADOS OBTENIDOS


POSICIÓN DEL MARTILLO: HORIZONTAL

HORIZONTAL

NIVEL: PLANTA BAJA

COLUMNA		C-3		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	28			
	33	23.08	235.42	
	31	20.51	209.2	
	36			
	30			
	34			
	32	21.78	222.16	
	31	20.51	209.2	
	PROMEDIO		219.00 Kg/cm2	
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm			

COLUMNA		C-4		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	22	10.75	109.65	
	27	15.81	161.26	
	23	11.69	119.24	
	21			
	26	14.73	150.25	
	22			
	33			
	28			
	PROMEDIO		135.10 Kg/cm2	
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm			



COLUMNA		C-2		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	28	16.94	172.79	
	26	14.73	150.25	
	26	14.73	150.25	
	30			
	23			
	28			
	20			
	24	12.67	129.23	
	PROMEDIO		150.63 Kg/cm2	
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm			

CUADRO DE RESUMEN

COLUMNA C-3	219.00 Kg/cm2
COLUMNA C-4	135.10 Kg/cm2
COLUMNA C-2	150.63 Kg/cm2

RESISTENCIA PROMEDIO DEL HORMIGÓN DE COLUMNAS PLANTA BAJA	168.24 Kg/cm2
--	----------------------

FIRMA:	Digitally signed by 0802957407 CARLOS LEONARDO INTRIAGO PAZMIÑO
NOMBRE:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409


	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		
	CONSTRUCIVIL		
	ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS		
	PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL.		
	FECHA: DICIEMBRE - 2023	UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA	
EQUIPO: Newtry H1225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R			
CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN	SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ		LABORATORIO


ANEXO N° 3.- RESULTADOS OBTENIDOS


POSICIÓN DEL MARTILLO: HORIZONTAL

HORIZONTAL

NIVEL: PLANTA ALTA

COLUMNA		C-6		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	28			
	26	14.73	150.25	
	24	12.67	129.23	
	24	12.67	129.23	
	29			
	25	13.68	139.54	
	22			
	23			
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm		PROMEDIO	137.06 Kg/cm2

COLUMNA		C-2		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	27	15.81	161.26	
	32			
	27	15.81	161.26	
	28	16.94	172.79	
	31			
	28	16.94	172.79	
	23			
	23			
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm		PROMEDIO	167.03 Kg/cm2

COLUMNA		A-1		
DETALLE DE ARMADO	LECTURA	RESULTADO		
		(Mpa)	(Kg/cm ²)	
Col 22*22 4Ø12mm 1eØ5mm@8cm 	33			
	31	20.51	209.2	
	30	19.28	196.66	
	28			
	31	20.51	209.2	
	35			
	30	19.28	196.66	
	28			
	Observaciones: Recubrimiento: 2cm		PROMEDIO	202.93 Kg/cm2

CUADRO DE RESUMEN	
COLUMNA C-6	137.06 Kg/cm2
COLUMNA C-2	167.03 Kg/cm2
COLUMNA A-1	202.93 Kg/cm2

RESISTENCIA PROMEDIO DEL HORMIGÓN DE COLUMNAS PLANTA ALTA	169.01 Kg/cm2
--	----------------------

FIRMA:	Digitally signed by 0802957407 CARLOS LEONARDO INTRIAGO PAZMIÑO
NOMBRE:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409



CONSTRUCIVIL
Laboratorio de Materiales de Construcción
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE NUCLEOS DE HORMIGÓN
ASTM C-42



ANEXO N° 4

Solicita:	ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ
Sitio:	CALLE 12 ENTRE AV. 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA
Proyecto:	EVALUCIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL.

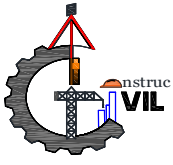

No. DE TOMA	ELEMENTO	Fecha de Extracción	Fecha de Rotura	Dias	Diametro (mm)	Carga (KN)	Factor	f'c (Mpa)	f'c (Kg/cm2)
1/3	Núcleo en Columna #1	2-Dec-2023	05/12/2023	3	40	18.70	1	14.88	151.74
1/4	Núcleo en Columna #2	2-Dec-2023	05/12/2023	3	40	19.40	1	15.44	157.42
2/3	Núcleo en Viga - Losa #3	2-Dec-2023	05/12/2023	3	40	13.70	0.96	10.90	111.17
3/3	Núcleo en Viga - Losa #4	2-Dec-2023	05/12/2023	3	40	13.50	0.96	10.74	109.55

Obsevaciones:

Digitally signed by 0802957407
CARLOS LEONARDO INTRIAGO
PAZMIÑO

Ing. Carlos Leonardo Intriago Pazmiño Msc.
RESPONSABLE DE LABORATORIO CONSTRUCIVIL

N° Reg. SENESCYT 1027-2023-2731409

	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		
	CONSTRUCIVIL		
	ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS		
	PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL.		
	FECHA: DICIEMBRE - 2023	UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA	
EQUIPO: Newtry H1225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R			
CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN	SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ		LABORATORIO

ANEXO N° 5.- RESULTADOS OBTENIDOS

NUCLEO #1		
DIMENSIONES	Columna 22*22	
ARMADURA	Longitudinal	Estribo
TIPO DE ACERO	Corrugado	Corrugado
DIÁMETRO (mm)	4 Ø 12mm	1 Ø 5mm @8cm
RECUBRIMIENTO (mm)	25	24.5
PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (mm)	34.90	
OBSERVACIONES	Acero con corrosión	

NUCLEO #3		
DIMENSIONES	Viga 20*30	
ARMADURA	Longitudinal	Estribo
TIPO DE ACERO	Corrugado	Corrugado
ARMADURA	5 Ø 12mm	1 Ø 6 mm @8cm
RECUBRIMIENTO (mm)	50	49.5
PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (mm)	35.88	
OBSERVACIONES	Piso Fisurado	

NUCLEO #2		
DIMENSIONES	Columna 22*22	
ARMADURA	Longitudinal	Estribo
TIPO DE ACERO	Corrugado	Corrugado
DIÁMETRO (mm)	4 Ø 12mm	1 Ø 5mm @8cm
RECUBRIMIENTO (mm)	25	24.5
PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (mm)	35.40	
OBSERVACIONES	Acero con corrosión	

NUCLEO #4		
DIMENSIONES	Viga 20*30	
ARMADURA	Longitudinal	Estribo
TIPO DE ACERO	Corrugado	Corrugado
DIÁMETRO (mm)	5 Ø 12mm	1 Ø 6 mm @8cm
RECUBRIMIENTO (mm)	50	49.5
PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (mm)	47.35	
OBSERVACIONES	Piso Fisurado	

Digitally signed by 0802957407

FIRMA:	CARLOS LEONARDO INTRIAGO PAZMIÑO
NOMBRE:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I.:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCIVIL

ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS

PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL

FECHA: DICIEMBRE - 2023

UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA

EQUIPO: Newtry H225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R



CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN

SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ

LABORATORIO

ANEXO N°6.- ANEXOS FOTOGRAFICOS



DESCRIPCIÓN: Equipo utilizado en el ensayo de Resistencia del Hórmigon



DESCRIPCIÓN: Preparación de la zona de ensayo



DESCRIPCIÓN: Ensayo de los Elementos Estructurales



DESCRIPCIÓN: Pachometría



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
CONSTRUCIVIL
 ASUNTO: EVALUACIÓN CALIDAD DEL HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS
 PROYECTO: EVALUACIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL
 FECHA: DICIEMBRE - 2023 UB: Calle 12 entre Av 14 y 15 DEL CANTÓN MANTA
 EQUIPO: Newtry H225 Portable Concrete Rebote Probador De Martillo R



CONSTRUCTORA & CONSTRUCCIÓN

SOLICITA: ING. JAIME ALEXIS RIVERA VELEZ

LABORATORIO

ANEXO N°6.- ANEXOS FOTOGRAFICOS



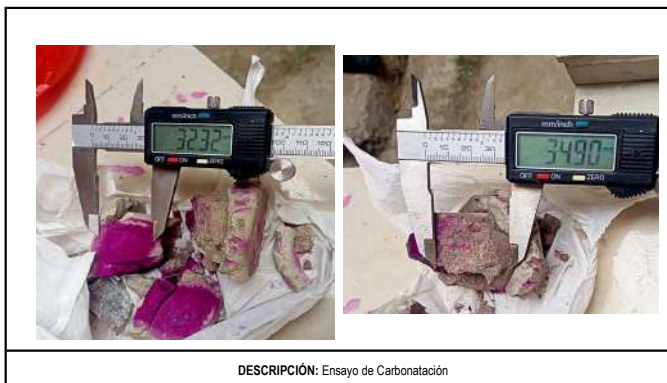
DESCRIPCIÓN: Escaner de Aceros en Columnas



DESCRIPCIÓN: Extracción y Rotura de Núcleo



DESCRIPCIÓN: Ensayo de Carbonatación



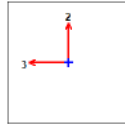
DESCRIPCIÓN: Ensayo de Carbonatación

FIRMA:	Digitally signed by 8002957407 CARLOS LEONARDO INTRIAGO PAZMIÑO
NOMBRE:	ING. INTRIAGO PAZMIÑO CARLOS LEONARDO Msc.
C.I.:	080295740-7
REG - SENESCYT	1027-2023-2731409

**ANEXO E - TABLAS DE RESULTADOS DEL
MODELADO EN CONDICIÓN ACTUAL DE LA
ESTRUCTURA**

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A1	4	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
10844.91	2215.92	246.61	246.61	246.61	0.72	0.949

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.745061	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.364483	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	2242.59	3880.78	1436.9	2146.63	0.00028
Minor, V_{u3}	2299.78	3104.63	1149.52	2146.63	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1227.95	20066.66	26306.02	0.0625	0.763
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	1227.95	32167.85	26306.02	0.0625	1.223

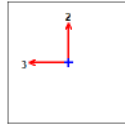
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.649	2.71

Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A2	12	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-780.86	2772.1	17.76	17.76	17.76	0.72(O/S #35)	2.135(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.621226	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.329987	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1499.97	0	1499.97	1395.56	0.00029
Minor, V_{u3}	2645.66	2090.86	1149.52	1336.84	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1030.22	22540.57	26306.02	0.0625	0.857
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	1030.22	32365.59	26306.02	0.0625	1.23

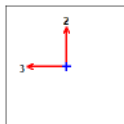
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.602	3.907

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A3	24	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.918	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3594.65	2470.53	139.36	81.74	81.74	0.72(O/S #35)	1.626(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.516753	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.347942	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1093.06	0	1436.9	979.2	0.00028
Minor, V_{u3}	1676.2	0	1676.2	1652.02	0.00033

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	979.2	19490.05	26306.02	0.0625	0.741
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	1115.12	32280.69	26306.02	0.0625	1.227

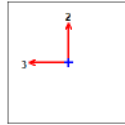
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.852	3.316

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A4	28	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.89	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
7902.94	2600.96	271.79	179.71	179.71	0.72(O/S #35)	1.434(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.273479	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.339972	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	2061.76	3560.11	1436.9	1941.71	0.00028
Minor, V_{u3}	2539.23	2848.09	1149.52	1941.71	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1190.15	22467.71	26306.02	0.0625	0.854
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	1190.15	32205.66	26306.02	0.0625	1.224

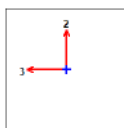
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.96	2.934

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A5	30	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-2838.85	2111.76	162.48	64.56	64.56	0.72(O/S #35)	1.808(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.320157	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.371655	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1284.93	0	1436.9	1218.61	0.00028
Minor, V_{u3}	2235.01	1911.4	1149.52	1189.06	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	967.15	19773.42	21044.82	0.0625	0.94
Minor Shear, V_{u3}	0	967.15	15730.75	21044.82	0.0625	0.747

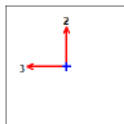
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.594	2.183

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B1	6	COL 25x25	Comb10	0	3	0.847	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
12667.81	-3319.54	375.25	288.07	288.07	0.72(O/S #35)	1.649(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.30616	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.39612	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	2306.73	4079.48	1436.9	2273.61	0.00028
Minor, V_{u3}	2334.59	4079.48	1436.9	2273.61	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1302.71	34729.16	35074.7	0.0625	0.99
Minor Shear, V_{u3}	0	1302.71	24886.63	35074.7	0.0625	0.71

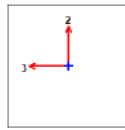
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.69	1.605

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B2	14	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.762	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2415.68	2249.6	-227.43	54.93	54.93	0.72(O/S #35)	1.551(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.284529	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.35438	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1608.26	0	1608.26	1569.97	0.00031
Minor, V_{u3}	2274.29	2369.6	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	O/S #34	1116.46	36667.57	35074.7	0.0625	1.045
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	35074.7	0.0625	0.512

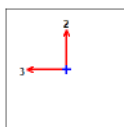
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
3.772	0.899

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B3	26	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.733	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
5560.88	2185.71	-126.45	126.45	126.45	0.72(O/S #35)	1.274(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.229229	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.341253	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1581.58	3306.6	1436.9	1559.59	0.00028
Minor, V_{u3}	1987.37	2643.86	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1178.18	30646.29	35074.7	0.0625	0.874
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	35074.7	0.0625	0.512

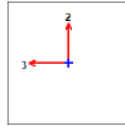
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.251	0.808

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B4	32	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.693	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
12588.46	2357.58	286.26	286.26	286.26	0.72	0.962

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.59962	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.347187	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	2304.95	4070.83	1436.9	2268.08	0.00028
Minor, V_{u3}	2341.44	3256.66	1149.52	2268.08	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	O/S #34	1328.34	37284.42	35074.7	0.0625	1.063
Minor Shear, V_{u3}	0	1328.34	24861.01	35074.7	0.0625	0.709

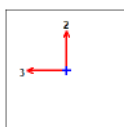
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.823	1.585

Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B5	34	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-1893.02	2119.28	125.5	43.05	43.05	0.72(O/S #35)	1.741(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.3603	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.363417	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1291.96	0	1436.9	1269.13	0.00028
Minor, V_{u3}	2193.24	1993.88	1149.52	1259.37	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	O/S #34	1005.47	33481.29	26306.02	0.0625	1.273
Minor Shear, V_{u3}	0	1005.47	15692.43	26306.02	0.0625	0.597

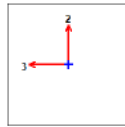
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
4.192	2.061

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C1	8	COL 25x25	Comb10	0	3	0.918	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
10740.26	-3245.69	-244.23	244.23	244.23	0.72(O/S #35)	1.722(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.52334	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.406765	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v/s m ² /m
Major, V_{u2}	2165.36	3869.37	1436.9	2139.35	0.00028
Minor, V_{u3}	2200.16	3869.37	1436.9	2139.35	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1249.83	27245.75	35074.7	0.0625	0.777
Minor Shear, V_{u3}	0	1249.83	24939.51	35074.7	0.0625	0.711

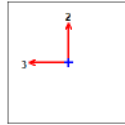
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.818	1.699

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C2	16	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.924	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1300.88	2159.52	91.49	29.58	29.58	0.72(O/S #35)	1.545(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.381707	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.360761	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1537.12	0	1537.12	1503.52	0.0003
Minor, V_{u3}	2219.29	2272.39	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1059.54	28450.53	35074.7	0.0625	0.811
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	35074.7	0.0625	0.512

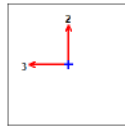
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.627	0.951

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C3	20	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.792	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3062.22	2101.15	69.63	69.63	69.63	0.72(O/S #35)	1.377(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.548887	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.347994	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	869.78	0	869.78	857.84	0.00017
Minor, V_{u3}	1941.51	2425.98	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	857.84	17401.51	26306.02	0.0625	0.662
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	26306.02	0.0625	0.682

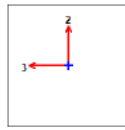
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.756	0.88

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C4	36	COL 25x25	Comb10	0	3	0.768	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
11231.68	-3649.31	255.41	255.41	255.41	0.72(O/S #35)	1.994(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.277797	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.356424	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	2203.48	3922.94	1436.9	2173.58	0.00028
Minor, V_{u3}	2258.28	3138.35	1149.52	2173.58	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1279.06	30216.81	35074.7	0.0625	0.861
Minor Shear, V_{u3}	0	1279.06	24910.28	35074.7	0.0625	0.71

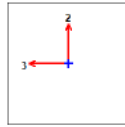
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.911	1.673

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C5	38	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.961	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
151.78	2269.04	-36.44	3.45	3.45	0.72(O/S #35)	1.698(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.50062	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.353245	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v/s m ² /m
Major, V_{u2}	1404.45	0	1436.9	1401.8	0.00028
Minor, V_{u3}	2287.4	2172.18	1149.52	1401.8	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	1048.48	29889.68	35074.7	0.0625	0.852
Minor Shear, V_{u3}	0	1048.48	25140.86	35074.7	0.0625	0.717

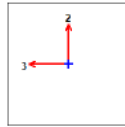
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.638	2.375

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C6	44	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.977	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3472	1765.31	101.86	78.95	78.95	0.72(O/S #35)	1.099(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.884232	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.375892	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	984.81	0	984.81	923.68	0.00019
Minor, V_{u3}	1755.76	2461.71	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	923.68	19360.51	26306.02	0.0625	0.736
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	26306.02	0.0625	0.682

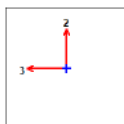
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.82	0.879

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C7	48	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
513.35	-2828.5	307.05	11.67	11.67	0.72(O/S #35)	2.13(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.564141	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.433429	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	921.65	0	1436.9	886.24	0.00028
Minor, V_{u3}	1430.84	2203.71	1149.52	515.96	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	886.24	18224.7	21044.82	0.0625	0.866
Minor Shear, V_{u3}	0	515.96	8975.48	21044.82	0.0625	0.426

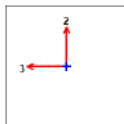
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.894	0.502

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D1	10	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
6946.29	-3147.64	-157.96	157.96	157.96	0.72(O/S #35)	1.906(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.823748	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.392059	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	795.15	2478.95	0	750.45	0
Minor, V_{u3}	1708.55	2764.67	1149.52	1083.3	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	750.45	14532.75	26306.02	0.0625	0.552
Minor Shear, V_{u3}	0	1083.3	19241.6	26306.02	0.0625	0.731

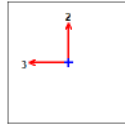
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.597	0.846

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D2	18	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
348.72	2216.55	-32.77	7.93	7.93	0.72(O/S #35)	1.644(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.748081	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.344196	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	782.26	0	782.26	743.44	0.00015
Minor, V_{u3}	2029.48	2189.36	1149.52	1072.29	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	743.44	14356.95	26306.02	0.0625	0.546
Minor Shear, V_{u3}	0	1021.94	18798.18	26306.02	0.0625	0.715

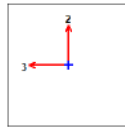
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.734	1.036

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D3	22	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.998	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1195.46	1959.52	-58.46	27.18	27.18	0.72(O/S #35)	1.398(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.735129	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.364267	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	911.16	0	911.16	849.15	0.00018
Minor, V_{u3}	1887.32	2263.19	1149.52	1074.7	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	849.15	17155.62	26306.02	0.0625	0.652
Minor Shear, V_{u3}	0	1056.7	18813.92	26306.02	0.0625	0.715

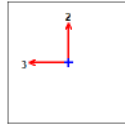
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.812	0.996

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D4	40	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
4929.59	-3194.46	127.15	112.1	112.1	0.72(O/S #35)	2.077(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.206136	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.384422	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	877.58	0	877.58	815.17	0.00017
Minor, V_{u3}	1755.75	2588.81	1149.52	984.11	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	815.17	16219.38	26306.02	0.0625	0.617
Minor Shear, V_{u3}	0	984.11	17209.86	26306.02	0.0625	0.654

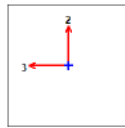
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.695	0.816

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D5	42	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2088.92	1937.4	-88.94	47.5	47.5	0.72(O/S #35)	1.323(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.387904	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.366074	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	851.09	0	851.09	798.59	0.00017
Minor, V_{u3}	1875.09	2341.1	1149.52	945.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	798.59	15775.85	26306.02	0.0625	0.6
Minor Shear, V_{u3}	0	945.92	16455.05	26306.02	0.0625	0.626

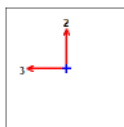
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.741	0.854

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D6	46	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.974	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3658.53	1852.07	-151.13	83.19	83.19	0.72(O/S #35)	1.156(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.385747	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.373171	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	986.5	0	986.5	920.98	0.00019
Minor, V_{u3}	1827.89	2477.97	1149.52	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	920.98	19276.5	26306.02	0.0625	0.733
Minor Shear, V_{u3}	0	1031.92	17950.96	26306.02	0.0625	0.682

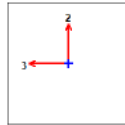
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.822	0.884

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D7	50	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1144.02	-2899.82	313.66	26.02	26.02	0.72(O/S #35)	2.14(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.549526	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.436593	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	921.18	0	1436.9	883.32	0.00028
Minor, V_{u3}	1458.73	2258.71	1149.52	515.96	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	883.32	18138.43	21044.82	0.0625	0.862
Minor Shear, V_{u3}	0	515.96	8975.48	21044.82	0.0625	0.426

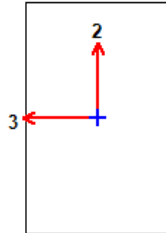
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.878	0.495

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V1	76	VIGA 25x40	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1467.9	0	0.00014	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	733.95	0	0	0.000069	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	4636.14	3588.31	0.00052

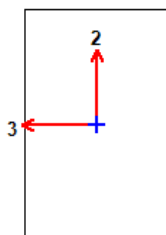
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
817.6	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00041	0.000384

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V2	78	VIGA 25x40	Comb10	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1001.62	0	0.000095	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	500.81	0	0	0.000047	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	4796.81	4094.59	0.00053

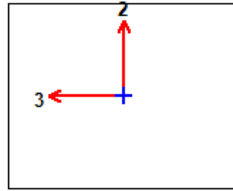
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
814.87	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0004	0.000382

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V3	96	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-448.62	0	0.000091	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	224.31	0	0	0.000045	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1827.85	1433.7	0.00043

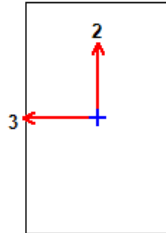
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
488.27	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00068	0.00037

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V4	80	VIGA 25x40	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-503.05	0	0.000047	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	251.52	0	0	0.000023	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	4961.04	3764.95	0.00055

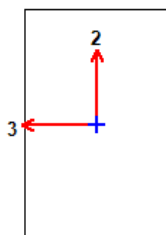
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
1143.47	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00057	0.000536

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V5	82	VIGA 25x40	Comb10	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-228.77	0	0.000021	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	167.29	0	0	0.000016	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5018.27	4278.77	0.00056

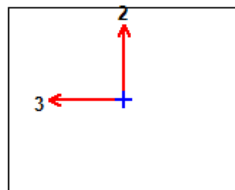
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
1049.13	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00052	0.000492

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V6	98	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-142.05	0	0.000028	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	71.02	0	0	0.000014	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1804.76	1438.44	0.00042

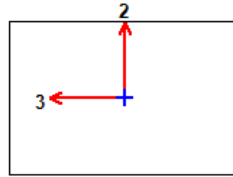
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
656.62	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00091	0.000497

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V7	112	VIGA 30X20	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-537.06	0	0.000109	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	268.53	0	0	0.000054	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2163.13	1278.35	0.00051

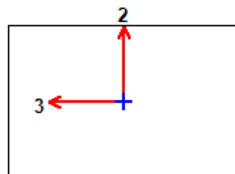
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
703.18	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00075	0.000481

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V8	114	VIGA 30X20	Comb10	0.975	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-105.36	0	0.000021	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	161.05	0	0	0.000032	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	2252.58	0	1354.99	0

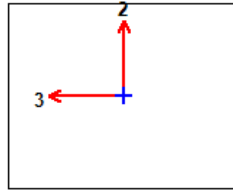
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
722.03	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00077	0.000494

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V9	100	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-193.65	0	0.000039	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	96.82	0	0	0.000019	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2264.36	1665.92	0.00053

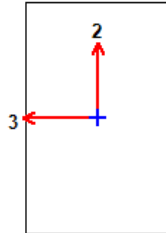
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
726.31	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00101	0.00055

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V10	84	VIGA 25x40	Comb8	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-828.38	0	0.000078	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	414.19	0	0	0.000039	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5197.2	3771.59	0.00058

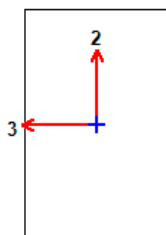
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
838.44	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00042	0.000393

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V11	86	VIGA 25x40	Comb8	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-467.1	0	0.000044	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	233.55	0	0	0.000022	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5211.43	4262.4	0.00058

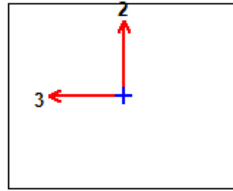
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
831.9	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00041	0.00039

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V12	102	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-346.39	0	0.00007	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	173.19	0	0	0.000034	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2121.68	1512.32	0.0005

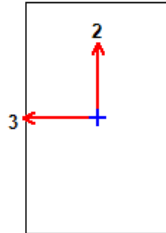
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
656.05	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00091	0.000497

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V13	88	VIGA 25x40	Comb8	0.9775	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-215.47	0	0.00002	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	453.61	0	0	0.000042	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	3170.3	0	3544.4	0

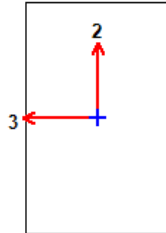
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
767.86	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00038	0.00036

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V14	90	VIGA 25x40	Comb3	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-5122.8	0	0.000524	0	0.000424	0.000524
Bottom (-2 Axis)	2561.4	0	0	0.000249	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

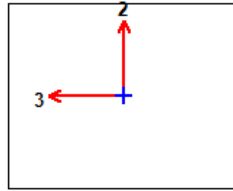
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5125.98	0	5125.98	4188.98	0.00057

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
195.89	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0001	0.00031

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V15	104	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-261.75	0	0.000052	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	130.88	0	0	0.000026	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1992.4	1492.18	0.00047

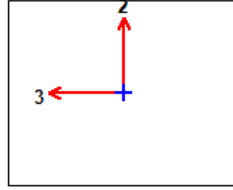
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
720.53	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.001	0.000546

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V16	106	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-437.08	0	0.000089	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	218.54	0	0	0.000044	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2509.28	1870.36	0.00059

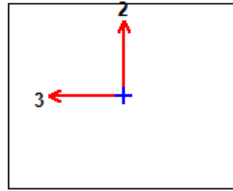
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
731.02	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00102	0.000554

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V17	108	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-266.68	0	0.000053	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	133.34	0	0	0.000026	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2371.63	1988.42	0.00056

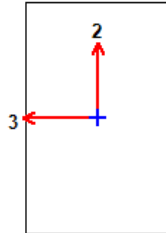
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
506.47	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.0007	0.000384

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V18	64	VIGA 25x40	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-370.7	0	0.000035	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	185.35	0	0	0.000017	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	14103.94	13739.99	0.00157

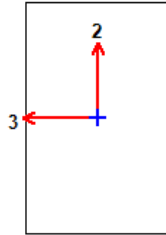
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
553.46	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00027	0.00026

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V19	60	VIGA 25x40	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-418.84	0	0.000039	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	209.42	0	0	0.00002	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	14254.16	13739.99	0.00159

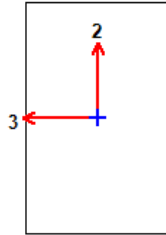
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
598.76	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0003	0.000281

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V20	62	VIGA 25x40	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-580.49	0	0.000054	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	290.25	0	0	0.000027	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	14307.94	13739.99	0.00159

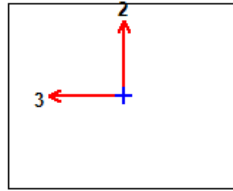
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
1000.76	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0005	0.00047

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V21	58	VIGA 25X20	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-72.29	0	0.000014	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	36.15	0	0	0.000007	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	3146.63	2948.33	0.00074

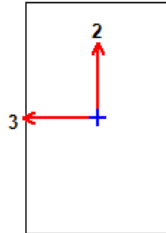
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
583.53	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00081	0.000442

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V22	66	VIGA 25x40	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	2731.83	0	0	0.000266	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

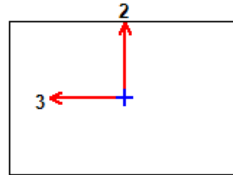
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7618.07	0	7618.07	7514.06	0.00085

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
117.55	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V23	124	VIGA 30X20	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	732.61	0	0	0.000151	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

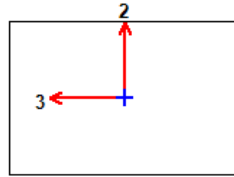
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2009.81	0	2009.81	1934.84	0.00047

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
7.36	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V24	126	VIGA 30X20	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	822.56	0	0	0.00017	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

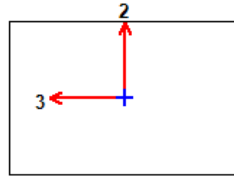
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2002.06	0	2002.06	1934.84	0.00047

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
23.04	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V25	128	VIGA 30X20	Comb6	0.125	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1450.77	0	0.000315	0	0.000241	0.000315
Bottom (-2 Axis)	725.38	0	0	0.000149	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

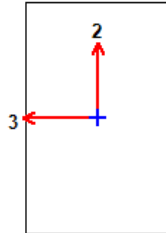
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2453.24	0	2453.24	2241.5	0.00058

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
4.31	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V26	54	VIGA 25x40	Comb10	2.825	2.95	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	2315.39	0	0	0.000224	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

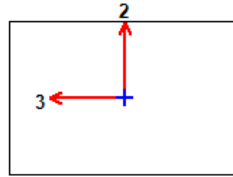
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4867.89	0	4867.89	4452.77	0.00054

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
3.06	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V27	55	VIGA 30X20	Comb9	2.825	2.95	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-126.48	0	0.000025	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	63.24	0	0	0.000012	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1361.08	1146.57	0.00032

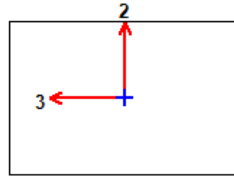
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
359.6	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00038	0.000246

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V28	120	VIGA 30X20	Comb9	2.075	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-108.65	0	0.000021	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	54.32	0	0	0.000011	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1771.41	1587.56	0.00042

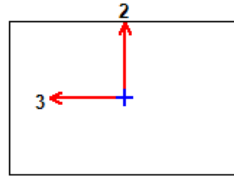
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
317.27	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00034	0.000217

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V29	122	VIGA 30X20	Comb4	2.075	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1234.53	0	0.000264	0	0.000241	0.000264
Bottom (-2 Axis)	617.27	0	0	0.000126	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

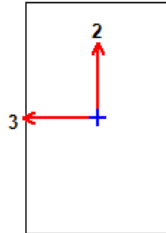
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1893.3	0	1893.3	1653.38	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
7.12	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V30	72	VIGA 25x40	Comb10	3.475	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	1815.13	0	0	0.000174	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

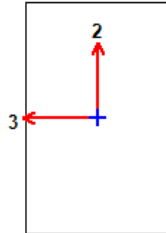
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4008.96	0	4008.96	3588.8	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
37.52	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V31	86	VIGA 25x40	Comb8	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-467.1	0	0.000044	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	233.55	0	0	0.000022	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5211.43	4262.4	0.00058

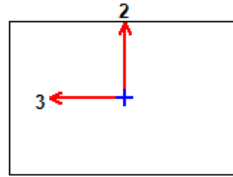
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
831.9	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00041	0.00039

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V32	2	VIGA 30X20	Comb10	0.75	4.35	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-261.53	0	0.000052	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	200.1	0	0	0.00004	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	1802.07	0	755.06	0

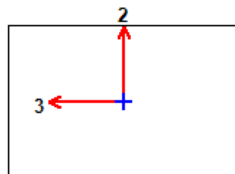
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
277.84	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00029	0.00019

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V33	1	VIGA 30X20	Comb10	4.225	4.35	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	-42.04	0.000001	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	513.64	-42.04	0.000001	0.000105	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

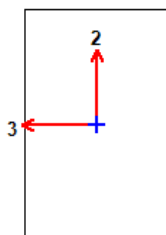
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1056.04	0	1056.04	755.06	0.00025

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
24.4	74.85	299.4	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V34	74	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	3663.8	0	0	0.000364	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

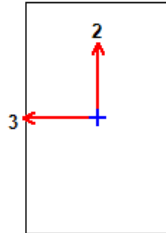
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5466.72	0	5466.72	5296.25	0.00061

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
135.64	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V35	92	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	3170.22	0	0	0.000311	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

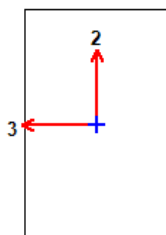
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5489.91	0	5489.91	5296.25	0.00061

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
14.22	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V36	94	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	3000.48	0	0	0.000294	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

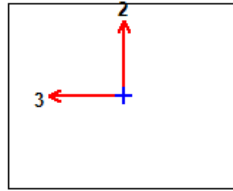
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5554.55	0	5554.55	5296.25	0.00062

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
29.34	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V37	110	VIGA 25X20	Comb6	0.125	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1034.54	0	0.000221	0	0.000201	0.000221
Bottom (-2 Axis)	517.27	0	0	0.000106	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

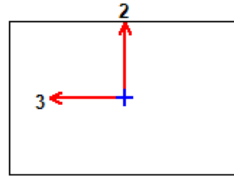
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1438.15	0	1438.15	1186.94	0.00034

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
38.42	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V38	140	VIGA 30X20	Comb9	3.105	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-152.33	0	0.00003	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	76.16	0	0	0.000015	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1252.48	1038.84	0.00029

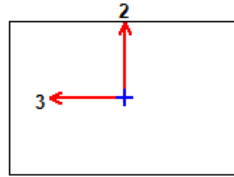
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
375.46	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.0004	0.000257

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V39	144	VIGA 30X20	Comb10	3.105	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	767.83	0	0	0.000158	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

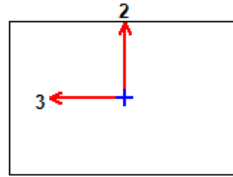
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1253.45	0	1253.45	1038.84	0.00029

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
21.44	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V40	142	VIGA 30X20	Comb5	3.605	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-268.84	0	0.000054	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	134.42	0	0	0.000027	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1295.53	889.58	0.0003

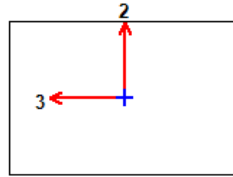
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
242.67	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00026	0.000166

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B52	146	VIGA 30X20	Comb10	3.605	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	805.02	0	0	0.000166	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

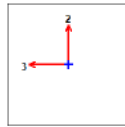
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1130.52	0	1130.52	889.58	0.00027

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
2.7	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A1	3	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3789.03	1803.43	319.56	86.16	86.16	0.72(O/S #35)	1.12(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.31886	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.263392	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1906.88	0	1906.88	1655.16	0.00037
Minor, V_{u3}	1692.36	0	1692.36	1655.16	0.00033

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	16697.9	26306.02	0.0625	0.635
Minor Shear, V_{u3}	0	0	24607.44	26306.02	0.0625	0.935

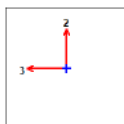
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
3.188	3.886

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A2	11	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
349.14	2367.83	276.65	7.94	7.94	0.72(O/S #35)	1.791(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.2566	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.290425	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1709.9	0	1709.9	1434.11	0.00033
Minor, V_{u3}	1512.91	0	1512.91	1434.11	0.00029

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	16697.9	26306.02	0.0625	0.635
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	0	33395.81	26306.02	0.0625	1.27

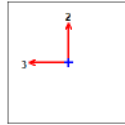
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
3.813	7.626

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A3	23	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1755.59	2160.65	415.5	39.92	39.92	0.72(O/S #35)	1.544(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.238888	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.270577	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1806.89	0	1806.89	1468.2	0.00035
Minor, V_{u3}	1571.95	0	1571.95	1517.18	0.00031

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	14244.29	26306.02	0.0625	0.541
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	0	33395.81	26306.02	0.0625	1.27

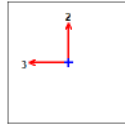
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.331	7.034

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A4	27	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3181.98	2186.33	431.36	72.36	72.36	0.72(O/S #35)	1.462(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.258281	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.284587	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1924.72	0	1924.72	1612.87	0.00037
Minor, V_{u3}	1640.22	0	1640.22	1612.87	0.00032

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	16697.9	26306.02	0.0625	0.635
Minor Shear, V_{u3}	O/S #34	0	33395.81	26306.02	0.0625	1.27

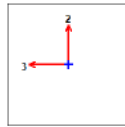
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
3.291	6.582

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A5	29	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-695.5	1739.25	224.14	15.82	15.82	0.72(O/S #35)	1.385(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.251758	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.251638	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v/s m ² /m
Major, V_{u2}	1532.51	0	1532.51	1350.65	0.0003
Minor, V_{u3}	1437.04	2098.3	1149.52	1342.79	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	16697.9	21044.82	0.0625	0.793
Minor Shear, V_{u3}	0	0	16697.9	21044.82	0.0625	0.793

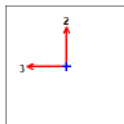
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
4.07	4.07

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B1	5	COL 25x25	Comb9	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3139.85	-175.58	3047.74	71.4	71.4	0.72(O/S #35)	2.096(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.283528	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.265554	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1695.24	0	1695.24	1615.1	0.00033
Minor, V_{u3}	1744.41	0	1744.41	1615.1	0.00034

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	33395.81	35074.7	0.0625	0.952
Minor Shear, V_{u3}	0	0	17400.97	35074.7	0.0625	0.496

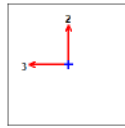
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
6.535	1.574

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B2	13	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.973	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1777.76	2019.06	-169.97	40.43	40.43	0.72(O/S #35)	1.416(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.248459	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.266207	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1611.55	0	1611.55	1518.08	0.00031
Minor, V_{u3}	1641.97	0	1641.97	1518.08	0.00032

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	33395.81	35074.7	0.0625	0.952
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	35074.7	0.0625	0.541

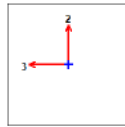
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
7.025	1.846

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B3	25	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.923	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2773.25	1894.51	-114.32	63.06	63.06	0.72(O/S #35)	1.247(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.286697	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.238446	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1540.07	0	1540.07	1471.9	0.0003
Minor, V_{u3}	1542.91	0	1542.91	1471.9	0.0003

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	26756.29	35074.7	0.0625	0.763
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	35074.7	0.0625	0.541

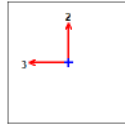
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
2.361	1.75

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B4	31	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.864	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
5344.56	2013.51	-121.54	121.54	121.54	0.72(O/S #35)	1.158(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.254911	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.281208	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1854.97	3281.24	1436.9	1763.51	0.00028
Minor, V_{u3}	1817.85	3281.24	1436.9	1763.51	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	33395.81	35074.7	0.0625	0.952
Minor Shear, V_{u3}	0	0	26189.34	35074.7	0.0625	0.747

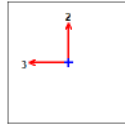
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
5.886	3.717

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B5	33	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-60.79	1790.27	12.31	1.38	1.38	0.72(O/S #35)	1.349(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.415378	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.26619	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1450.58	0	1450.58	1389.89	0.00028
Minor, V_{u3}	1513.66	2153.65	1149.52	1387	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	O/S #34	0	33395.81	26306.02	0.0625	1.27
Minor Shear, V_{u3}	0	0	16697.9	26306.02	0.0625	0.635

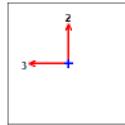
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
7.817	3.909

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit; Warning #34 Joint shear ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C1	7	COL 25x25	Comb9	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1794.72	-113.24	2519.4	40.81	40.81	0.72(O/S #35)	1.784(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.25703	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.346167	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1570.98	0	1570.98	1516.24	0.00031
Minor, V_{u3}	1642.57	0	1642.57	1516.24	0.00032

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	25196.83	35074.7	0.0625	0.718
Minor Shear, V_{u3}	0	0	17400.97	35074.7	0.0625	0.496

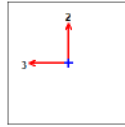
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
4.349	1.698

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C2	15	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
834.93	1994.12	149.5	18.99	18.99	0.72(O/S #35)	1.461(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.319666	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.265313	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1524.45	0	1524.45	1456.53	0.0003
Minor, V_{u3}	1515.71	0	1515.71	1456.53	0.00029

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	24897.92	35074.7	0.0625	0.71
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	35074.7	0.0625	0.541

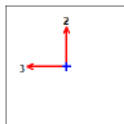
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
4.544	1.948

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C3	19	COL 25x25	Comb10	2.8	3	0.978	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1915.89	2051.17	77.72	43.57	43.57	0.72(O/S #35)	1.419(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.309485	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.250395	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1298.81	0	1436.9	1253.49	0.00028
Minor, V_{u3}	1644.17	0	1644.17	1417.53	0.00032

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	12220.38	26306.02	0.0625	0.465
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	26306.02	0.0625	0.722

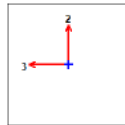
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.127	1.833

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C4	35	COL 25x25	Comb10	2.6	3	0.934	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
4578.05	1970.28	-163.98	104.1	104.1	0.72(O/S #35)	1.182(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.297775	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.276022	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1769.76	0	1769.76	1710.12	0.00034
Minor, V_{u3}	1780.78	0	1780.78	1710.12	0.00035

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	27949.53	35074.7	0.0625	0.797
Minor Shear, V_{u3}	0	0	26189.34	35074.7	0.0625	0.747

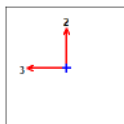
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
3.979	3.862

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C5	37	COL 25x25	Comb10	2.6	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
651.75	2063.3	-112.99	14.82	14.82	0.72(O/S #35)	1.521(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.287985	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.274794	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1450.57	0	1450.57	1436.73	0.00028
Minor, V_{u3}	1454.57	0	1454.57	1436.73	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	26615.82	35074.7	0.0625	0.759
Minor Shear, V_{u3}	0	0	26189.34	35074.7	0.0625	0.747

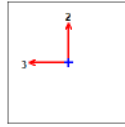
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
4.752	4.729

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C6	43	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1517.24	1562.04	165.24	34.5	34.5	0.72(O/S #35)	1.089(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.274272	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.284489	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1594.16	0	1594.16	1391.22	0.00031
Minor, V_{u3}	1452.79	0	1452.79	1398.87	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	13884.4	26306.02	0.0625	0.528
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	26306.02	0.0625	0.722

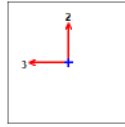
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.286	1.873

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C23	47	COL 25x25	Comb9	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1861.91	-330.37	1482.42	42.34	42.34	0.72(O/S #35)	1.014(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.373265	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.218074	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1402.4	0	1436.9	1272.64	0.00028
Minor, V_{u3}	1175.3	0	1436.9	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	12446.19	21044.82	0.0625	0.591
Minor Shear, V_{u3}	0	0	9491.44	21044.82	0.0625	0.451

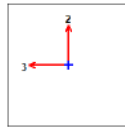
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.177	0.941

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C4	9	COL 25x25	Comb8	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
-336.73	-1519.96	-236.93	7.66	7.66	0.72(O/S #35)	1.195(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.306652	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.292726	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1089.59	0	1436.9	950.48	0.00028
Minor, V_{u3}	1333.34	0	1436.9	1275.83	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	8851.8	26306.02	0.0625	0.336
Minor Shear, V_{u3}	0	0	17400.97	26306.02	0.0625	0.661

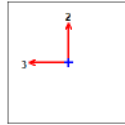
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.965	1.916

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D2	17	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
184.98	2019.24	-96.25	4.21	4.21	0.72(O/S #35)	1.518(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.340999	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.22565	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1066.43	0	1436.9	944.17	0.00028
Minor, V_{u3}	1396.07	2175.08	1149.52	1303.82	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	8785.29	26306.02	0.0625	0.334
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	26306.02	0.0625	0.722

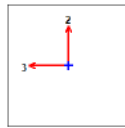
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.928	2.024

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D3	21	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u (kgf)	Design M_{u2} (kgf-m)	Design M_{u3} (kgf-m)	Minimum M_2 (kgf-m)	Minimum M_3 (kgf-m)	Rebar % (%)	Capacity Ratio (Unitless)
760.78	1874.39	-215.76	17.3	17.3	0.72(O/S #35)	1.383(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor (Unitless)	δ_{ns} Factor (Unitless)	δ_s Factor (Unitless)	K Factor (Unitless)	Length (m)
Major Bend(M3)	0.30031	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.261417	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u (kgf)	Shear ϕV_c (kgf)	Shear ϕV_s (kgf)	Shear ϕV_p (kgf)	Rebar A_v /s (m ² /m)
Major, V_{u2}	1348.39	0	1436.9	1154.27	0.00028
Minor, V_{u3}	1487.85	0	1487.85	1348.33	0.00029

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force (kgf)	Shear $V_{u,Top}$ (kgf)	Shear $V_{u,Tot}$ (kgf)	Shear ϕV_c (kgf)	Joint Area (m ²)	Shear Ratio (Unitless)
Major Shear, V_{u2}	0	0	11077.03	26306.02	0.0625	0.421
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	26306.02	0.0625	0.722

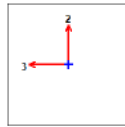
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.104	1.956

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D4	39	COL 25x25	Comb8	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1117.33	-1682.59	-241.66	25.41	25.41	0.72(O/S #35)	1.215(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.275379	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.268821	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1180.93	0	1436.9	973.18	0.00028
Minor, V_{u3}	1473.56	0	1473.56	1369.13	0.00029

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	9092.26	26306.02	0.0625	0.346
Minor Shear, V_{u3}	0	0	17400.97	26306.02	0.0625	0.661

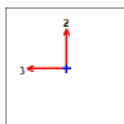
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.907	1.757

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D5	41	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
949.71	1675.79	-337.72	21.6	21.6	0.72(O/S #35)	1.228(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.255682	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.251893	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1240.48	0	1436.9	1070.73	0.00028
Minor, V_{u3}	1422.42	0	1436.9	1353.29	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	10146.06	26306.02	0.0625	0.386
Minor Shear, V_{u3}	0	0	17400.97	26306.02	0.0625	0.661

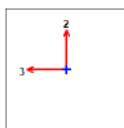
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.014	1.78

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D6	45	COL 25x25	Comb10	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1634.62	1717.13	-469.95	37.17	37.17	0.72(O/S #35)	1.216(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.2305	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.272289	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	1599.56	0	1599.56	1386.92	0.00031
Minor, V_{u3}	1448.74	0	1448.74	1397.59	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	13830.9	26306.02	0.0625	0.526
Minor Shear, V_{u3}	0	0	18982.88	26306.02	0.0625	0.722

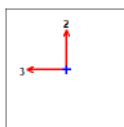
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.283	1.875

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C24	49	COL 25x25	Comb3	2.8	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2479.81	-308.07	-1683.55	56.39	56.39	0.72(O/S #35)	1.122(O/S #35)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.361365	1	1	1	2.8
Minor Bend(M2)	0.236056	1	1	1	2.8

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	1542.16	0	1542.16	1265.08	0.0003
Minor, V_{u3}	1317.3	0	1436.9	1031.92	0.00028

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	12356.81	21044.82	0.0625	0.587
Minor Shear, V_{u3}	0	0	9491.44	21044.82	0.0625	0.451

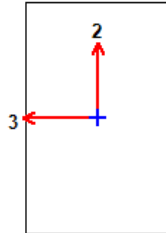
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
1.118	0.9

O/S #35 Capacity ratio exceeds limit

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V1	75	VIGA 25x40	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1034.72	0	0.000098	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	517.36	0	0	0.000048	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

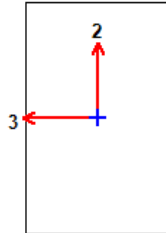
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4434.12	0	4434.12	3284.83	0.00049

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
393.67	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0002	0.000257

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V2	77	VIGA 25x40	Comb10	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-576.38	0	0.000054	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	288.19	0	0	0.000027	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

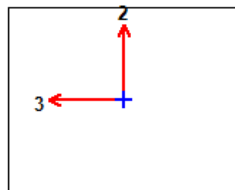
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4601.04	0	4601.04	3890.77	0.00051

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
401.39	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0002	0.000253

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V3	95	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-259.11	0	0.000052	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	129.55	0	0	0.000026	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1489.39	1099.44	0.00035

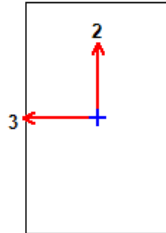
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
251.28	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00035	0.00019

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V4	79	VIGA 25x40	Comb6	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1462.48	0	0.000139	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	731.24	0	0	0.000069	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5773.6	3284.83	0.00064

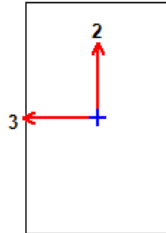
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
725.11	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00036	0.00034

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V5	81	VIGA 25x40	Comb6	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-552.45	0	0.000052	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	276.23	0	0	0.000026	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	5293.15	3890.77	0.00059

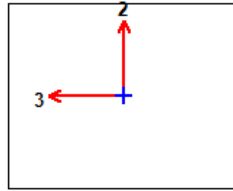
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
714.33	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00035	0.000335

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B15	97	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-96.57	0	0.000019	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	48.28	0	0	0.000009	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1434.61	1095.61	0.00034

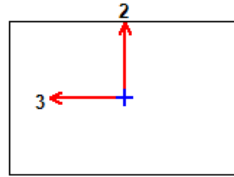
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
332.87	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00046	0.000252

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V7	111	VIGA 30X20	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-561.61	0	0.000114	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	280.8	0	0	0.000056	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2023.84	1126.84	0.00048

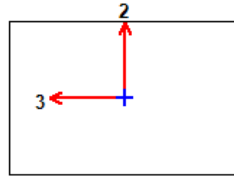
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
353.17	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00037	0.000242

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V8	113	VIGA 30X20	Comb10	1.11333	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-120.12	0	0.000024	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	204.04	0	0	0.00004	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	2252.58	0	1195.92	0

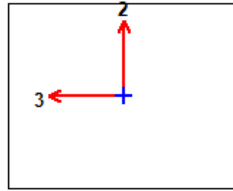
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
345.68	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00037	0.000236

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V9	99	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-171.68	0	0.000034	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	85.84	0	0	0.000017	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1860.11	1283.45	0.00044

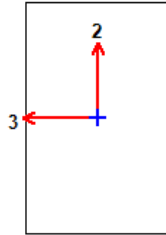
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
391.68	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00054	0.000297

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V10	83	VIGA 25x40	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1048.44	0	0.000099	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	524.22	0	0	0.000049	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

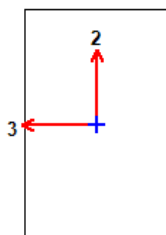
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4759.45	0	4759.45	3284.83	0.00053

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
230.4	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00011	0.00031

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V11	85	VIGA 25x40	Comb10	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-563.69	0	0.000053	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	281.85	0	0	0.000026	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

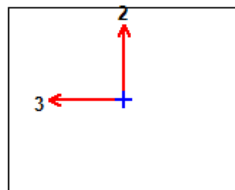
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4855.62	0	4855.62	3890.77	0.00054

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
267.59	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.00013	0.00031

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V12	101	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-209.91	0	0.000042	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	104.95	0	0	0.000021	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1746.09	1232.55	0.00041

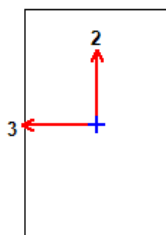
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
293.77	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00041	0.000222

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V13	87	VIGA 25x40	Comb10	3.785	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-474.35	0	0.000044	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	237.17	0	0	0.000022	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

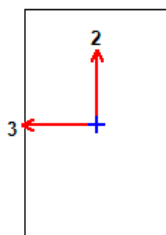
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4054.02	0	4054.02	3284.83	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
191.81	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0.0001	0.00031

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V14	89	VIGA 25x40	Comb10	3.215	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-402.36	0	0.000038	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	201.18	0	0	0.000019	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

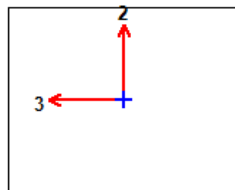
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4394.17	0	4394.17	3890.77	0.00049

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
99.92	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V15	103	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-215.64	0	0.000043	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	107.82	0	0	0.000021	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1621.81	1172.47	0.00038

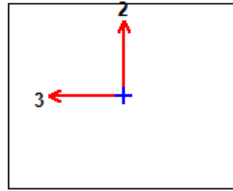
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
345.21	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00048	0.000261

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V16	105	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-378.95	0	0.000076	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	189.48	0	0	0.000038	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	2008.6	1367.1	0.00047

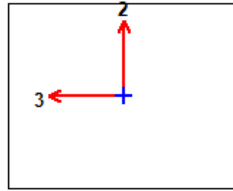
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
389.13	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00054	0.000295

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V17	107	VIGA 25X20	Comb10	2.595	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-272	0	0.000054	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	136	0	0	0.000027	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1695.77	1314.37	0.0004

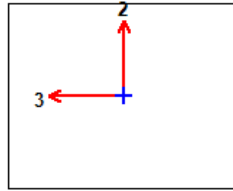
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
254.94	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00035	0.000193

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V18	148	VIGA 25X20	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-100.38	0	0.00002	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	50.19	0	0	0.00001	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	3110.48	2948.33	0.00073

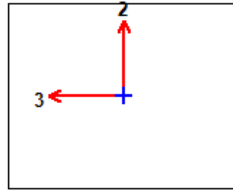
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
178.77	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00025	0.000135

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V19	149	VIGA 25X20	Comb3	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-216.32	0	0.000043	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	108.16	0	0	0.000021	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	3285.86	2948.33	0.00077

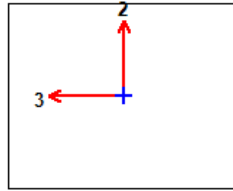
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
152.91	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00021	0.000116

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V20	150	VIGA 25X20	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-183.75	0	0.000037	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	91.88	0	0	0.000018	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	3182.18	2948.33	0.00075

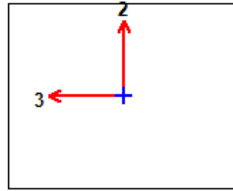
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _l m ²
285.67	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.0004	0.000216

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B5	59	VIGA 25X20	Comb9	0.875	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-108.16	0	0.000021	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	54.08	0	0	0.000011	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	3148.2	2948.33	0.00074

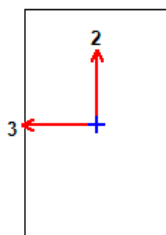
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
309.95	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.00043	0.000235

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V22	65	VIGA 25x40	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	1074.57	0	0	0.000102	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

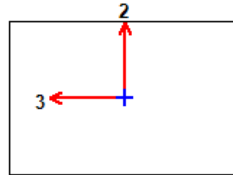
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7649.13	0	7649.13	7514.06	0.00085

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
29.56	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V23	123	VIGA 30X20	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	308.99	0	0	0.000062	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

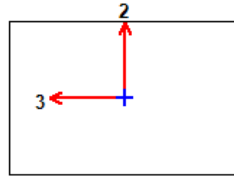
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2013.81	0	2013.81	1934.84	0.00047

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
6.15	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V24	125	VIGA 30X20	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	383.71	0	0	0.000077	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

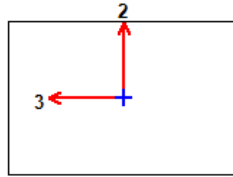
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2002.38	0	2002.38	1934.84	0.00047

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
7.99	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V25	127	VIGA 30X20	Comb10	1.725	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	600.18	0	0	0.000122	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

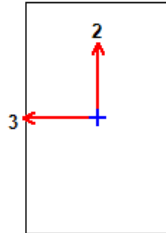
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2004.84	0	2004.84	1934.84	0.00047

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
26.04	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V26	67	VIGA 25x40	Comb10	2.2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	654.93	0	0	0.000061	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

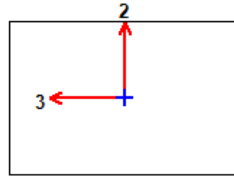
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4683.14	0	4683.14	4452.77	0.00052

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
41.35	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V27	115	VIGA 30X20	Comb10	2.2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	164.44	0	0	0.000033	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

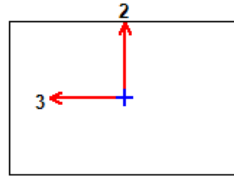
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1261.99	0	1261.99	1146.57	0.0003

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
1.35	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V28	119	VIGA 30X20	Comb3	2.075	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-344.96	0	0.000069	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	172.48	0	0	0.000034	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1987.11	1587.56	0.00047

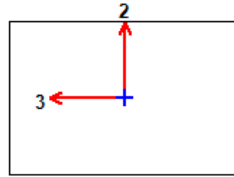
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
266.4	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00028	0.000182

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V29	121	VIGA 30X20	Comb10	2.075	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	486.67	0	0	0.000098	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

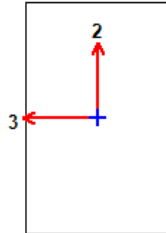
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1754.83	0	1754.83	1587.56	0.00041

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
17.43	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V30	71	VIGA 25x40	Comb10	3.475	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	814.14	0	0	0.000077	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

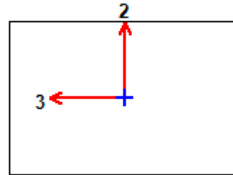
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4005.25	0	4005.25	3588.8	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
47.66	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V31	129	VIGA 30X20	Comb10	3.475	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	93.77	0	0	0.000018	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

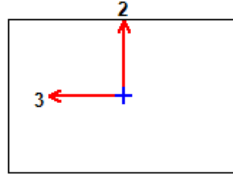
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1153.32	0	1153.32	924.1	0.00027

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
0.15	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V32	133	VIGA 30X20	Comb10	3.475	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-23.79	0	0.000005	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	11.9	0	0	0.000002	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

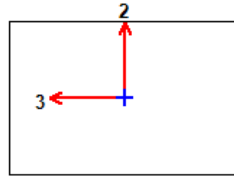
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1066.31	0	1066.31	755.06	0.00025

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
18.05	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B35	137	VIGA 30X20	Comb10	3.475	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	197.35	0	0	0.000039	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

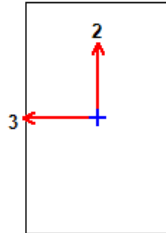
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1046.58	0	1046.58	755.06	0.00025

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
4.39	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V34	73	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	1747.76	0	0	0.000167	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

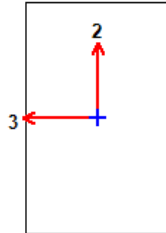
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5451.35	0	5451.35	5296.25	0.00061

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
114.2	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V35	91	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	1512.65	0	0	0.000144	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

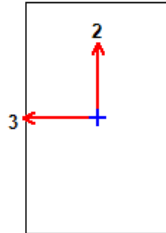
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5473.37	0	5473.37	5296.25	0.00061

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
19.02	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V36	93	VIGA 25x40	Comb10	2.395	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	1397.9	0	0	0.000133	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

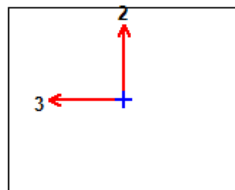
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5490.22	0	5490.22	5296.25	0.00061

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
53.17	160.44	641.76	0.0426	0.9444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V37	109	VIGA 25X20	Comb9	0.52	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.2	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-72	0	0.000014	0	0.000201	0.000201
Bottom (-2 Axis)	26.99	0	0	0.000005	0.000201	0.000201

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1293.89	1136.47	0.0003

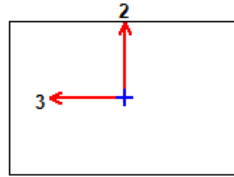
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
285.3	57.94	231.75	0.0152	0.5444	0.0004	0.000216

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V38	139	VIGA 30X20	Comb9	3.105	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-143.04	0	0.000028	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	71.52	0	0	0.000014	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
O/S #45	0	1259.59	1038.84	0.0003

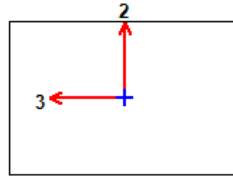
Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
240.93	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0.00026	0.000165

O/S #45 Shear stress due to shear force and torsion together exceeds maximum allowed.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V39	143	VIGA 30X20	Comb10	3.105	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	349.09	0	0	0.00007	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

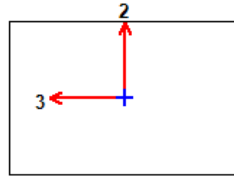
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1264.46	0	1264.46	1038.84	0.0003

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
2.44	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V40	141	VIGA 30X20	Comb10	3.605	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	378.8	0	0	0.000076	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

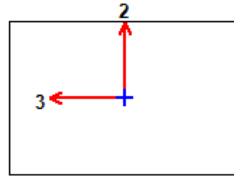
Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1121.51	0	1121.51	889.58	0.00026

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
31.52	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	V41	145	VIGA 30X20	Comb10	3.605	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	402.33	0	0	0.000081	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
1121.21	0	1121.21	889.58	0.00026

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

T _u kgf-m	φ _{Tth} kgf-m	φ _{Tcr} kgf-m	Area A _o m ²	Perimeter, p _h m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²
21.16	75.09	300.34	0.0199	0.6444	0	0

TABLE: Base Reactions									
Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
				kgf	kgf	kgf	kgf-m	kgf-m	kgf-m
Dead	LinStatic			0	0	119218.63	750174.15	-641687.33	0
Live	LinStatic			0	0	53680.64	333975.99	-291572.37	0
Modal	LinModEigen	Mode	1	-187.05	0.07	0	-0.1	-924.28	1160.69
Modal	LinModEigen	Mode	2	-0.08	227.71	0	-1114.42	-1.46	1612.93
Modal	LinModEigen	Mode	3	-0.18	-70.89	0	342.69	-6.25	1037.13
Modal	LinModEigen	Mode	4	573.26	-40.47	0	-56.02	-8.82	-3100.11
Modal	LinModEigen	Mode	5	-101.32	-579.94	0	-300.7	-32.83	-1729.41
Modal	LinModEigen	Mode	6	-196.67	197.84	0	-35.36	-122.95	6786.92
Modal	LinModEigen	Mode	7	-107.33	3.42	0	-1.75	-76.62	777.39
Modal	LinModEigen	Mode	8	4.91	-17.61	0	8.08	2.83	-85.93
Modal	LinModEigen	Mode	9	3.75	-96.03	0	52.11	7.36	-961.83
Modal	LinModEigen	Mode	10	23.9	18.51	0	-10.49	15.73	48.53
Modal	LinModEigen	Mode	11	-4.22	-2.71	0	0.85	-3.53	53.82
Modal	LinModEigen	Mode	12	-1.4	-8.94	0	4.93	-0.49	-83.47
Ex	LinStatic	Step By Step	1	-47234.73	0	0	0	-233264.86	295579.03
Ex	LinStatic	Step By Step	2	-47234.73	0	0	0	-233264.86	339694.94
Ex	LinStatic	Step By Step	3	-47234.73	0	0	0	-233264.86	251463.12
Ey	LinStatic	Step By Step	1	0	-47234.73	0	233264.86	0	-252987.93
Ey	LinStatic	Step By Step	2	0	-47234.73	0	233264.86	0	-276284.31
Ey	LinStatic	Step By Step	3	0	-47234.73	0	233264.86	0	-229691.55
SOBRECARGA	LinStatic			0	0	95264.92	748425.31	-578054.58	0
SDX	LinRespSpec	Max		42618.93	354.69	0	294.92	209175.33	264427.86
SDY	LinRespSpec	Max		354.69	43251.63	0	210464.85	224.13	233810.84
Comb1	Combination			0	0	166906.08	1050243.82	-898362.27	0
Comb2	Combination			0	0	228951.38	1434570.57	-1236540.6	0
Comb3	Combination	Max		-47234.73	0	196743	1234184.98	-1294862.04	339694.94
Comb3	Combination	Min		-47234.73	0	196743	1234184.98	-1294862.04	251463.12
Comb4	Combination	Max		0	-47234.73	196743	1467449.84	-1061597.18	-229691.55
Comb4	Combination	Min		0	-47234.73	196743	1467449.84	-1061597.18	-276284.31
Comb5	Combination	Max		47234.73	0	196743	1234184.98	-828332.31	-251463.12

Comb5	Combination	Min		47234.73	0	196743	1234184.98	-828332.31	-339694.94
Comb6	Combination	Max		0	47234.73	196743	1000920.12	-1061597.18	276284.31
Comb6	Combination	Min		0	47234.73	196743	1000920.12	-1061597.18	229691.55
Comb7	Combination	Max		-47234.73	0	107296.77	675156.74	-810783.46	339694.94
Comb7	Combination	Min		-47234.73	0	107296.77	675156.74	-810783.46	251463.12
Comb8	Combination	Max		0	-47234.73	107296.77	908421.6	-577518.6	-229691.55
Comb8	Combination	Min		0	-47234.73	107296.77	908421.6	-577518.6	-276284.31
Comb9	Combination	Max		47234.73	0	107296.77	675156.74	-344253.74	-251463.12
Comb9	Combination	Min		47234.73	0	107296.77	675156.74	-344253.74	-339694.94
Comb10	Combination	Max		0	47234.73	107296.77	441891.88	-577518.6	276284.31
Comb10	Combination	Min		0	47234.73	107296.77	441891.88	-577518.6	229691.55
DCmpD1	Combination			0	0	214483.55	1498599.46	-1219741.91	0
DCmpD2	Combination			0	0	268164.19	1832575.46	-1511314.29	0
DCmpS1	Combination			0	0	300276.97	2098039.25	-1707638.68	0
DCmpS2	Combination			0	0	343269.28	2332680.95	-1930206.1	0
DCmpC1	Combination			0	0	166906.08	1050243.82	-898362.27	0
DCmpC2	Combination			0	0	143062.36	900208.98	-770024.8	0
DConS1	Combination			0	0	300276.97	2098039.25	-1707638.68	0
DConS2	Combination			0	0	343269.28	2332680.95	-1930206.1	0
DConS3	Combination	Max		-47234.73	0	332509.25	2282155.3	-2110501.73	339694.94
DConS3	Combination	Min		-47234.73	0	332509.25	2282155.3	-2110501.73	251463.12
DConS4	Combination	Max		47234.73	0	332509.25	2282155.3	-1643972	-251463.12
DConS4	Combination	Min		47234.73	0	332509.25	2282155.3	-1643972	-339694.94
DConS5	Combination	Max		0	-47234.73	332509.25	2515420.16	-1877236.86	-229691.55
DConS5	Combination	Min		0	-47234.73	332509.25	2515420.16	-1877236.86	-276284.31
DConS6	Combination	Max		0	47234.73	332509.25	2048890.43	-1877236.86	276284.31
DConS6	Combination	Min		0	47234.73	332509.25	2048890.43	-1877236.86	229691.55
DConS7	Combination	Max		-47234.73	0	171586.84	1198879.57	-1209058.39	339694.94
DConS7	Combination	Min		-47234.73	0	171586.84	1198879.57	-1209058.39	251463.12
DConS8	Combination	Max		47234.73	0	171586.84	1198879.57	-742528.67	-251463.12
DConS8	Combination	Min		47234.73	0	171586.84	1198879.57	-742528.67	-339694.94
DConS9	Combination	Max		0	-47234.73	171586.84	1432144.43	-975793.53	-229691.55
DConS9	Combination	Min		0	-47234.73	171586.84	1432144.43	-975793.53	-276284.31

DConS10	Combination	Max		0	47234.73	171586.84	965614.71	-975793.53	276284.31
DConS10	Combination	Min		0	47234.73	171586.84	965614.71	-975793.53	229691.55
DConS11	Combination	Max		42618.93	354.69	332509.25	2282450.22	-1668061.53	264427.86
DConS11	Combination	Min		-42618.93	-354.69	332509.25	2281860.37	-2086412.19	-264427.86
DConS12	Combination	Max		354.69	43251.63	332509.25	2492620.15	-1877012.73	233810.84
DConS12	Combination	Min		-354.69	-43251.63	332509.25	2071690.45	-1877461	-233810.84
DConS13	Combination	Max		42618.93	354.69	171586.84	1199174.49	-766618.2	264427.86
DConS13	Combination	Min		-42618.93	-354.69	171586.84	1198584.65	-1184968.86	-264427.86
DConS14	Combination	Max		354.69	43251.63	171586.84	1409344.42	-975569.4	233810.84
DConS14	Combination	Min		-354.69	-43251.63	171586.84	988414.72	-976017.67	-233810.84

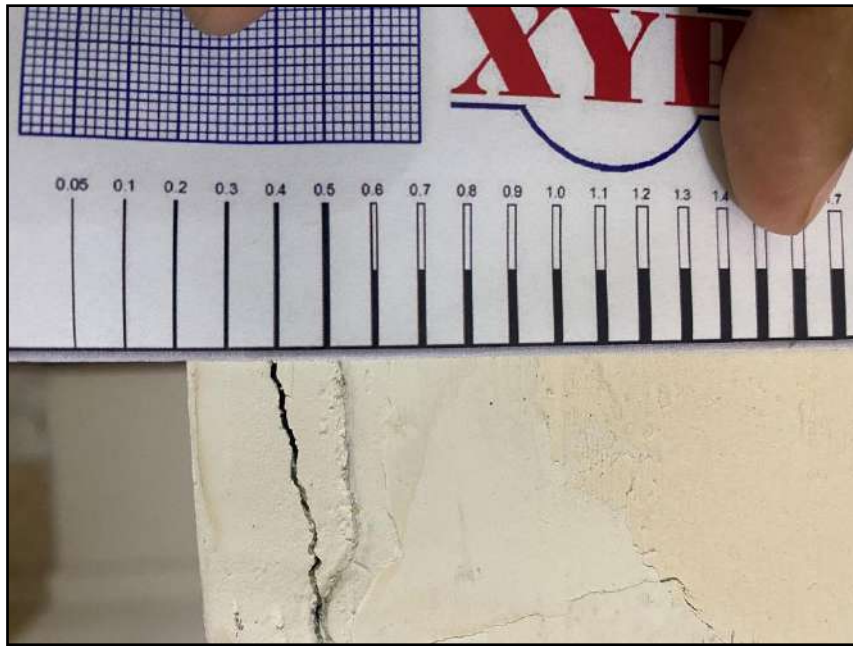
TABLE: Centers Of Mass And Rigidity											
Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCM	YCM	Cum Mass X	Cum Mass Y	XCCM	YCCM	XCR	YCR
		kgf-s ² /m	kgf-s ² /m	m	m	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m	m	m	m	m
Story1	D1	5884.96	5884.96	5.2706	6.2781	5884.96	5884.96	5.2706	6.2781	5.5448	6.5968
Story2	D2	5539.17	5539.17	5.3468	6.2471	5539.17	5539.17	5.3468	6.2471	5.2243	6.1924

TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Modal	1	0.466	0.8962	0	0	0.8962	0	0	0	0.1979	0.0002	0	0.1979	0.0002
Modal	2	0.416	0	0.8402	0	0.8962	0.8402	0	0.1616	0.000008761	0.0677	0.1616	0.1979	0.0679
Modal	3	0.407	0	0.0744	0	0.8962	0.9146	0	0.0119	0.0002	0.83	0.1734	0.1981	0.8978
Modal	4	0.152	0.0949	0.0005	0	0.9911	0.9151	0	0.0065	0.749	0.0042	0.18	0.9471	0.9021
Modal	5	0.144	0.0024	0.0783	0	0.9935	0.9934	0	0.7728	0.016	0.0037	0.9528	0.963	0.9058
Modal	6	0.133	0.0065	0.0066	0	1	1	0	0.0472	0.037	0.0942	1	1	1
Modal	7	0.009	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Modal	8	0.005	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Modal	9	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Modal	10	0.004	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Modal	11	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Modal	12	0.003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1

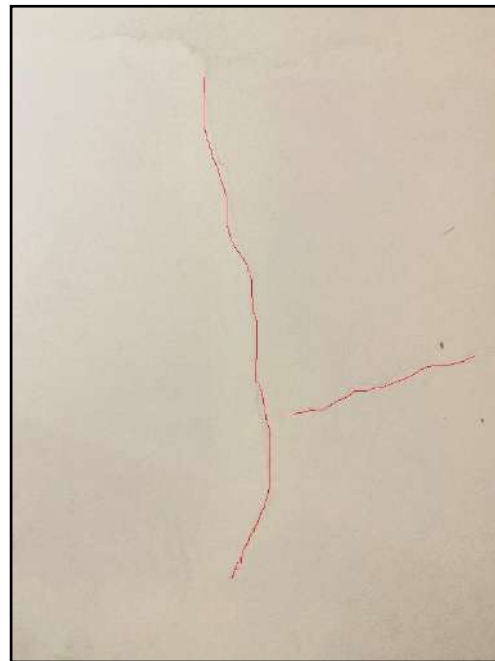
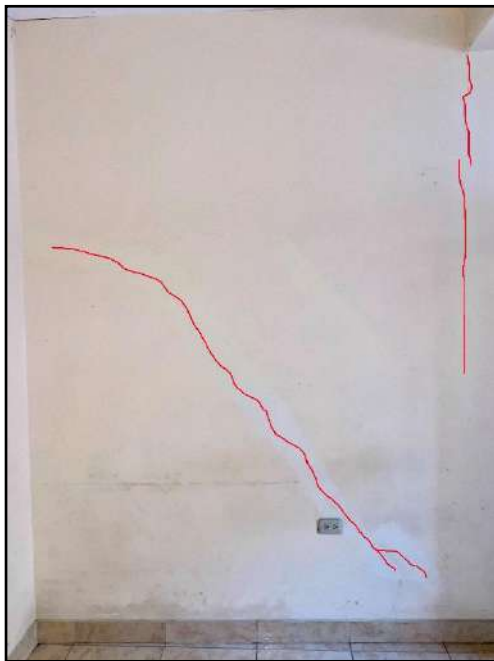
ANEXO F – FOTOGRAFÍAS

Fisuramiento en Elementos Estructurales





Fisuramiento en Elementos No Estructurales



Auscultación de armadura (Pachometría y exploración directa)



Esclerometría





Extracción de Núcleos





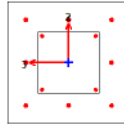
Carbonatación



**ANEXO G – TABLAS DE RESULTADOS DEL
MODELADO CON LA REHABILITACIÓN DE LA
ESTRUCTURA**

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A1	7	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb5	2.58	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
6374.69	-296.78	2707.48	173.65	173.65	1.05	0.205

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1049.41	4995.71	0	0	0
Minor, V _{u3}	157.95	6244.64	0	0	0

Joint Shear Check/Design

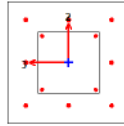
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A2	8	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.58	3	0.982	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2943.38	2830.31	711.56	80.18	80.18	1.05	0.269

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	275.8	4709.77	0	0	0
Minor, V _{u3}	1097.02	4709.77	0	0	0

Joint Shear Check/Design

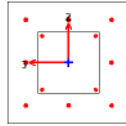
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A3	11	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.6	3	0.896	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
4473.94	2103.37	1222.42	121.87	121.87	1.05	0.206

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	474.79	6046.64	0	0	0
Minor, V _{u3}	808.99	4837.31	0	0	0

Joint Shear Check/Design

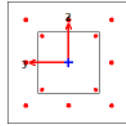
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A4	13	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb5	2.58	3	0.905	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
7076.86	-192.77	3198.56	192.77	192.77	1.05	0.245

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1239.75	5054.22	0	0	0
Minor, V _{u3}	78.42	6317.78	0	0	0

Joint Shear Check/Design

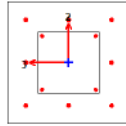
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	A5	24	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb5	2.58	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
4819.05	-131.27	3184.33	131.27	131.27	1.05	0.269

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1234.24	4866.07	0	0	0
Minor, V _{u3}	49.28	6082.59	0	0	0

Joint Shear Check/Design

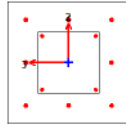
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B1	1	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb7	2.58	3	0.772	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
5676.18	-414.16	-2786.32	154.62	154.62	1.05	0.224

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1079.97	4937.5	0	0	0
Minor, V _{u3}	160.53	4937.5	0	0	0

Joint Shear Check/Design

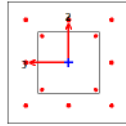
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B2	6	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb7	2.58	3	0.984	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
4949.54	300.09	-2897.26	134.83	134.83	1.05	0.243

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1122.97	4876.95	0	0	0
Minor, V _{u3}	127.59	6096.18	0	0	0

Joint Shear Check/Design

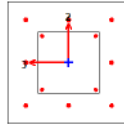
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B3	12	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb10	2.76	3	0.691	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3591.84	1880.44	-98.1	97.84	97.84	1.05	0.15

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	35.54	4763.8	0	0	0
Minor, V _{u3}	681.32	4763.8	0	0	0

Joint Shear Check/Design

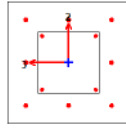
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	B4	98	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb7	2.58	3	0.707	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
6121.86	-187.67	-3187.97	166.76	166.76	1.05	0.255

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	1235.65	4974.64	0	0	0
Minor, V _{u3}	72.74	4974.64	0	0	0

Joint Shear Check/Design

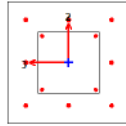
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C1	2	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb9	2.58	3	0.91	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2819.71	-496.79	2135.83	76.81	76.81	1.05	0.195

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	827.84	4699.46	0	0	0
Minor, V _{u3}	192.56	4699.46	0	0	0

Joint Shear Check/Design

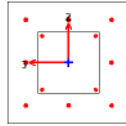
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C2	5	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb10	2.58	3	0.901	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2239.95	2277.46	61.02	61.02	61.02	1.05	0.206

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	43.33	5813.93	0	0	0
Minor, V _{u3}	882.73	4651.15	0	0	0

Joint Shear Check/Design

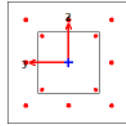
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C3	9	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.76	3	0.761	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
5569.51	2700.41	157.66	151.71	151.71	1.05	0.212

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	74.6	6160.76	0	0	0
Minor, V _{u3}	978.41	4928.61	0	0	0

Joint Shear Check/Design

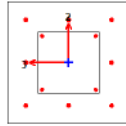
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C4	15	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb9	2.58	3	0.745	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3019.85	-272.61	2439.19	82.26	82.26	1.05	0.219

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.58
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.58

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	945.42	4716.14	0	0	0
Minor, V _{u3}	105.66	4716.14	0	0	0

Joint Shear Check/Design

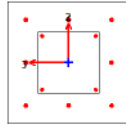
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C5	21	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb10	2.6	3	0.948	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1399.73	2148.12	46	38.13	38.13	1.05	0.205

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.6
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.6

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	23	5726.41	0	0	0
Minor, V _{u3}	826.2	4581.13	0	0	0

Joint Shear Check/Design

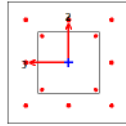
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C6	19	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.76	3	0.98	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3853.62	1578.74	719.29	104.97	104.97	1.05	0.141

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	279.69	5982.02	0	0	0
Minor, V _{u3}	572.01	4785.62	0	0	0

Joint Shear Check/Design

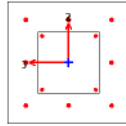
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C7	17	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb4	2.76	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2978	-1296.8	604.69	81.12	81.12	1.05	0.117

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	219.09	4712.65	0	0	0
Minor, V _{u3}	469.86	4712.65	0	0	0

Joint Shear Check/Design

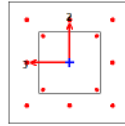
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D1	44	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb4	2.76	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
1607.05	-1063.73	-391.8	43.78	43.78	1.05	0.098

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	172.23	5748.01	0	0	0
Minor, V _{u3}	385.41	4598.4	0	0	0

Joint Shear Check/Design

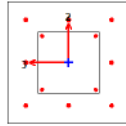
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D2	43	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb10	2.76	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
928.84	1411.83	-148.09	25.3	25.3	1.05	0.137

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	72.26	5677.36	0	0	0
Minor, V _{u3}	511.53	4541.89	0	0	0

Joint Shear Check/Design

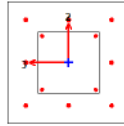
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D3	10	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.76	3	0.986	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3019.1	1651.64	-640.34	82.24	82.24	1.05	0.146

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	257.61	5895.09	0	0	0
Minor, V _{u3}	598.42	4716.08	0	0	0

Joint Shear Check/Design

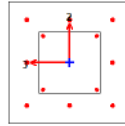
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D4	16	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb4	2.76	3	0.987	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3249.93	-1464.68	-674.53	88.53	88.53	1.05	0.132

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	263.03	5919.14	0	0	0
Minor, V _{u3}	530.68	4735.31	0	0	0

Joint Shear Check/Design

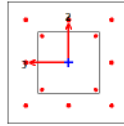
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D5	22	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.76	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2844.6	1353.4	-623.4	77.49	77.49	1.05	0.123

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	225.87	4701.53	0	0	0
Minor, V _{u3}	490.36	4701.53	0	0	0

Joint Shear Check/Design

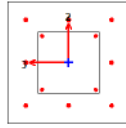
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D6	4	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb6	2.76	3	0.978	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
3745.82	1192.07	-827.54	102.04	102.04	1.05	0.121

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	299.83	4776.64	0	0	0
Minor, V _{u3}	431.91	4776.64	0	0	0

Joint Shear Check/Design

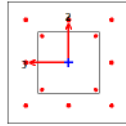
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	D7	18	COL 40x40 Rehabilitación Final	Comb3	2.76	3	1	Sway Special

Section Properties

SD Section	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.015	0.06003	0.0273

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	42184177.57	42184177.57

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
2985.99	-525.55	-1110.32	81.34	81.34	1.05	0.1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	2.76
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	2.76

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	402.29	4713.32	0	0	0
Minor, V _{u3}	197.37	5891.65	0	0	0

Joint Shear Check/Design

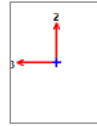
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V1	66	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.71	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2574.7	-30.44	0.000231	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1287.35	-30.44	0	0.000115	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7402.53	0	7402.53	4906.89	0.00078

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

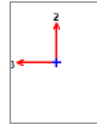
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
461.04	375.75	1503.02	0.00015	0.000676	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V2	73	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.14	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2172.91	0	0.000194	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1187.88	0	0	0.000105	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7514.94	0	7514.94	5858.23	0.0008

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

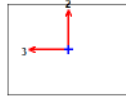
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
381.49	376.14	1504.58	0.00012	0.000676	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V3	78	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-920.42	0	0.00015	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	460.21	0	0	0.000074	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3345.08	0	3345.08	2245.7	0.00064

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

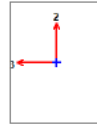
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
231.74	163.03	652.13	0.00017	0.000364	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V4	65	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.71	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2810.63	-35.66	0.000252	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1405.32	-35.66	0	0.000126	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7840.85	0	7840.85	4906.89	0.00083

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

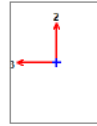
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
817.15	375.71	1502.84	0.00027	0.000577	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V5	72	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.14	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2334.75	0	0.000209	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1331.08	0	0	0.000118	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7706.41	0	7706.41	5858.23	0.00082

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

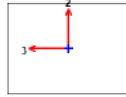
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
736.56	376.42	1505.67	0.00024	0.000607	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V6	79	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{Tied}	φ _{Spiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-926.19	-0.36	0.000151	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	482.01	-0.36	0	0.000078	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3328.91	0	3328.91	2245.7	0.00064

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

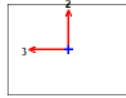
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
369.13	162.24	648.97	0.00026	0.0003	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V7	64	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.71	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1881.3	0	0.000312	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	940.65	0	0	0.000153	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4272.09	4337.79	0	1484.34	0

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

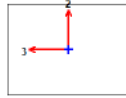
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
397.12	162.46	649.85	0.00028	0.000284	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V8	69	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.34	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1170.53	0	0.000192	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	585.27	0	0	0.000095	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2795.74	0	2795.74	1659.24	0.00054

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

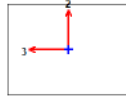
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
367.66	162.75	651.01	0.00026	0.0003	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V9	80	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1181.34	0	0.000194	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	590.67	0	0	0.000096	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3995.95	0	3995.95	2245.7	0.00077

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

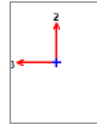
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
549.48	162.62	650.47	0.00039	0.000299	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V10	63	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.71	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-3242	0	0.000291	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1621	0	0	0.000144	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
8534.15	0	8534.15	4906.89	0.0009

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

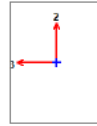
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
625.3	379.53	1518.12	0.0002	0.000648	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V11	68	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.14	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2621.7	0	0.000235	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1310.85	0	0	0.000116	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
8323.8	0	8323.8	5858.23	0.00088

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

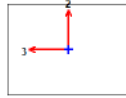
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
554.37	378.11	1512.43	0.00018	0.000673	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V12	81	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1149.25	0	0.000188	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	574.62	0	0	0.000093	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4017.2	0	4017.2	2245.7	0.00077

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

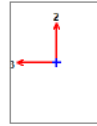
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
485.05	163.66	654.65	0.00035	0.000264	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V13	62	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.71	3.91	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2318.01	0	0.000207	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1159	0	0	0.000103	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
6652.02	0	6652.02	4906.89	0.0007

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

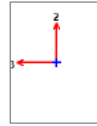
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
447.86	378.48	1513.9	0.00015	0.000676	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V14	67	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	3.14	3.34	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-2322.96	-430.87	0.000215	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	1498.22	-430.87	0	0.000141	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
7091.47	0	7091.47	5858.23	0.00075

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

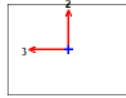
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
408.99	381.43	1525.72	0.00013	0.000676	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V15	83	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1098.06	-92.81	0.000181	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	549.03	-92.81	0	0.000091	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3755.85	0	3755.85	2245.7	0.00072

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

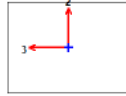
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
401.22	161.65	646.59	0.00029	0.000282	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V16	84	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1328.28	0	0.000218	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	664.14	0	0	0.000108	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4150.89	0	4150.89	2245.7	0.0008

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

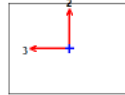
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
365.33	162.68	650.71	0.00026	0.000302	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V17	85	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.52	2.72	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-1143.1	0	0.000187	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	684.56	0	0	0.000111	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3328.77	0	3328.77	2245.7	0.00064

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

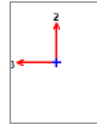
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
460.56	163.13	652.52	0.00033	0.000251	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V18	32	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	0.8	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-497.6	-70.28	0.000045	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	248.8	-70.28	0	0.000023	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
22220.47	0	22220.47	21529	0.00235

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

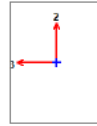
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
229.91	376.73	1506.91	0	0	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V19	28	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	0.8	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-791.54	-71.91	0.000071	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	395.77	-71.91	0	0.000036	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
22560.86	0	22560.86	21529	0.00239

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

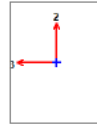
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
128.98	376.79	1507.16	0	0	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V20	29	VIGA 32x42 SR	ENVOLVENTE	0.8	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.42	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-792.07	-66.83	0.000071	0	0.000571	0.000571
Bottom (-2 Axis)	396.04	-66.83	0	0.000036	0.000571	0.000571

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
22611.65	0	22611.65	21529	0.00239

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

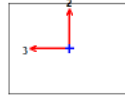
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
248.15	376.72	1506.88	0	0	0.04445	0.1344	0.0765	0.065

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.48	1.1244

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V21	31	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	0.8	1	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-312.94	-46.63	0.000051	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	156.47	-46.63	0	0.000026	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
6995.8	0	6995.8	6512.52	0.00135

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

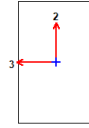
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
234.86	161.94	647.78	0.00017	0.000364	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V22	30	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	1.65	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T Tied	φ _C Spiral	φ _V ns	φ _V s	φ _V joint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-985.43	-148.33	0.000096	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	907.97	-148.33	0	0.000088	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
8413.44	0	8413.44	8291.37	0.00094

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

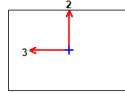
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
24.79	160.68	642.73	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V24	39	VIGA 30X20	ENVOLVENTE	1.65	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T Tied	φ _C Spiral	φ _V ns	φ _V s	φ _V joint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-229.15	-208.65	0.00005	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	179.54	-208.65	0	0.00004	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2274.81	0	2274.81	2135	0.00053

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

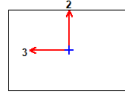
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
9.93	75.25	301.01	0	0	0.04445	0.06	0.0235	0.0199

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1	0.6444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V24	41	VIGA 30X20	ENVOLVENTE	1.65	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.3	0.2	0.3	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-220.27	-187.7	0.000047	0	0.000241	0.000241
Bottom (-2 Axis)	202.03	-187.7	0	0.000044	0.000241	0.000241

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2257.62	0	2257.62	2135	0.00053

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

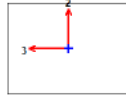
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
21.52	75.3	301.19	0	0	0.04445	0.06	0.0235	0.0199

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1	0.6444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V25	45	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	1.65	1.85	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T ^{Tied}	φ _C ^{Spiral}	φ _V ^{ns}	φ _V ^s	φ _V ^{joint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-601.29	-136.25	0.0001	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	612.19	-136.25	0	0.000102	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3718.37	0	3718.37	3593.12	0.00072

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

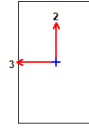
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
16.72	162.59	650.37	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V26	37	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-797.85	-117.74	0.000077	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	586.41	-117.74	0	0.000057	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5203.22	0	5203.22	4714.7	0.00058

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

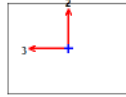
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
53.3	161.66	646.63	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V27	74	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-192.06	-49.83	0.000032	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	248.1	-49.83	0	0.000041	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2305.16	0	2305.16	2043.14	0.00044

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

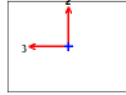
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
111.77	162.51	650.04	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V28	76	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{Tied}	φ _{Spiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-784.4	-176.71	0.000131	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	401.16	-176.71	0	0.000068	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3409.83	0	3409.83	2894.45	0.00066

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

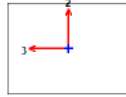
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
86.97	162.37	649.48	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V29	53	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2	2.2	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T ^{Tied}	φ _C ^{Spiral}	φ _V ^{ns}	φ _V ^s	φ _V ^{joint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-695.76	-65.56	0.000114	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	490.56	-65.56	0	0.000081	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
3222.37	0	3222.37	2894.45	0.00062

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

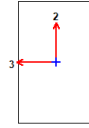
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
32.75	162.2	648.78	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V30	27	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	3.4	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T ^{Tied}	φ _C ^{Spiral}	φ _V ^{ns}	φ _V ^s	φ _V ^{joint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-843.43	-105.04	0.000081	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	477.6	-105.04	0	0.000047	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
4425.23	0	4425.23	3757.03	0.00049

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

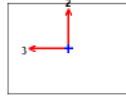
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
94.42	162.04	648.16	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V31	88	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.4	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-542.58	-100.3	0.00009	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	271.29	-100.3	0	0.000046	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2313.7	0	2313.7	1628.13	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

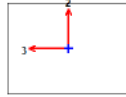
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
74.28	163.64	654.58	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V32	70	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.4	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T ^{Tied}	φ _C ^{Spiral}	φ _V ^{ns}	φ _V ^s	φ _V ^{joint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-802.57	-138.7	0.000133	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	401.29	-138.7	0	0.000067	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2312.24	0	2312.24	1318.99	0.00044

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

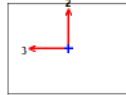
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
11.46	164.35	657.39	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V33	51	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.4	3.6	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-738.3	-172.64	0.000123	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	369.15	-172.64	0	0.000063	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2077.83	0	2077.83	1318.99	0.0004

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

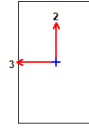
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
12.84	164.32	657.3	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V34	25	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	2.32	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-960.79	-100.77	0.000092	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	1083.72	-100.77	0	0.000104	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5921.21	0	5921.21	5670.99	0.00066

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

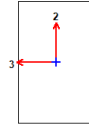
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
80.36	161.52	646.06	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V35	54	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	2.32	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T Tied	φ _C Spiral	φ _V ns	φ _V s	φ _V joint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-912.03	-84.83	0.000088	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	1031.86	-84.83	0	0.000099	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5951.26	0	5951.26	5670.99	0.00066

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

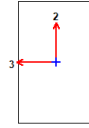
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
2.6	161.44	645.77	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V36	56	VIGA 25x40	ENVOLVENTE	2.32	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.25	0.4	0.25	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1583701361	1100000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-925.42	-383.76	0.000094	0	0.000424	0.000424
Bottom (-2 Axis)	894.92	-383.76	0	0.000091	0.000424	0.000424

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
5983.15	0	5983.15	5670.99	0.00067

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

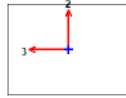
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
18.42	163.42	653.7	0	0	0.04445	0.1	0.0501	0.0426

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.3	0.9444

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V37	50	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	2.32	2.52	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{cl} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T Tied	φ _C Spiral	φ _V ns	φ _V s	φ _V joint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-582.89	-476.55	0.000103	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	477.04	-476.55	0	0.000086	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2738.5	0	2738.5	2457.56	0.00053

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

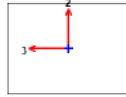
T _u kgf-m	φ _T _{th} kgf-m	φ _T _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
12.97	165.23	660.92	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V38	87	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.03	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{Tied}	φ _{Spiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-602.37	-169.23	0.000101	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	301.18	-169.23	0	0.000052	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2329.35	0	2329.35	1841	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

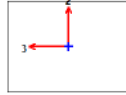
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
104.36	163.88	655.51	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V39	48	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.03	3.23	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _T Tied	φ _C Spiral	φ _V ns	φ _V s	φ _V joint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-639.07	-160.55	0.000107	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	321.2	-160.55	0	0.000055	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2338.41	0	2338.41	1841	0.00045

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

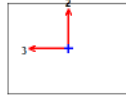
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
19.8	163.9	655.59	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V40	86	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.53	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-655.8	0	0.000106	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	328.62	0	0	0.000053	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2125.15	0	2125.15	1564.57	0.00041

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

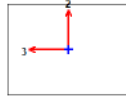
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
89.78	163.3	653.2	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Beam Section Design (Summary)



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	V41	47	VIGA 32x24 SR	ENVOLVENTE	3.53	3.73	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	b _f (m)	d _s (m)	d _{ct} (m)	d _{cb} (m)
0.32	0.24	0.32	0	0.02	0.02

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
2339281941	2400000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

φ _T	φ _{CTied}	φ _{CSpiral}	φ _{Vns}	φ _{Vs}	φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kgf-m	Design P _u kgf	-Moment Rebar m ²	+Moment Rebar m ²	Minimum Rebar m ²	Required Rebar m ²
Top (+2 Axis)	-663.57	0	0.000108	0	0.000314	0.000314
Bottom (-2 Axis)	333.55	0	0	0.000054	0.000314	0.000314

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kgf	Shear φV _c kgf	Shear φV _s kgf	Shear V _p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
2126.39	0	2126.39	1564.57	0.00041

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 1 of 2)

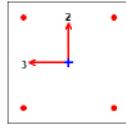
T _u kgf-m	φT _{th} kgf-m	φT _{cr} kgf-m	Rebar A _t /s m ² /m	Rebar A _t m ²	Cover m	Area A _{cp} m ²	Area A _{oh} m ²	Area A _o m ²
15.37	163.32	653.27	0	0	0.04445	0.0768	0.0349	0.0297

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u (Part 2 of 2)

Perimeter, p _{cp} m	Perimeter, p _h m
1.12	0.7644

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A1	55	COL 25x25	Comb5	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
638.97	-23.13	-395.66	14.53	14.53	0.72	0.256

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.006604	1	1	3.1
Minor Bend(M2)	1	1.006604	1	1	3.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v/s m ² /m
Major, V_{u2}	146.23	1443.13	0	0	0
Minor, V_{u3}	16.68	1803.92	0	0	0

Joint Shear Check/Design

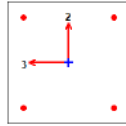
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A2	57	COL 25x25	Comb6	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
564.65	-437.23	-109.15	12.84	12.84	0.72	0.298

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.006707	1	1	3.26941
Minor Bend(M2)	1	1.006707	1	1	3.26941

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	39.45	1436.65	0	0	0
Minor, V_{u3}	170.77	1436.65	0	0	0

Joint Shear Check/Design

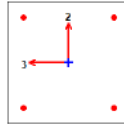
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A3	58	COL 25x25	Comb6	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
618.54	-285.39	-151.89	14.07	14.07	0.72	0.18

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008627	1	1	3.53956
Minor Bend(M2)	1	1.008627	1	1	3.53956

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	47.08	1801.69	0	0	0
Minor, V_{u3}	109.39	1441.35	0	0	0

Joint Shear Check/Design

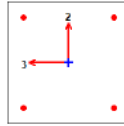
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A4	77	COL 25x25	Comb5	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
647.01	-28.69	-404.99	14.71	14.71	0.72	0.263

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.010647	1	1	3.86923
Minor Bend(M2)	1	1.010647	1	1	3.86923

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	134.81	1443.84	0	0	0
Minor, V_{u3}	9.57	1443.84	0	0	0

Joint Shear Check/Design

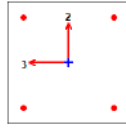
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	A5	94	COL 25x25	Comb5	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
600.71	-20.4	-380.42	13.66	13.66	0.72	0.247

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.011176	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	1	1.011176	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	123.78	1439.8	0	0	0
Minor, V_{u3}	5.99	1799.75	0	0	0

Joint Shear Check/Design

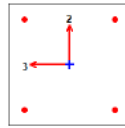
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B1	26	COL 25x25	ENVOLVENTE	0	3	0.923	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E _c (kgf/m ²)	f' _c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kgf/m ²)	f _{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P _u kgf	Design M _{u2} kgf-m	Design M _{u3} kgf-m	Minimum M ₂ kgf-m	Minimum M ₃ kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
489.14	257.01	434.25	11.12	11.12	0.72	0.306

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C _m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.005216	1	1	3.1
Minor Bend(M2)	1	1.005216	1	1	3.1

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V _u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A _v /s m ² /m
Major, V _{u2}	174.4	1430.07	0	0	0
Minor, V _{u3}	85.57	1430.07	0	0	0

Joint Shear Check/Design

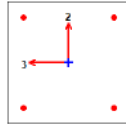
	Joint Shear Force kgf	Shear V _{u,Top} kgf	Shear V _{u,Tot} kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V _{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V _{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B2	49	COL 25x25	Comb9	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
405	9.25	-265.27	9.21	9.21	0.72	0.173

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	3
Minor Bend(M2)	1	1.00404	1	1	3

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	88.42	1422.73	0	0	0
Minor, V_{u3}	0	1778.41	0	0	0

Joint Shear Check/Design

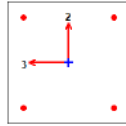
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B3	59	COL 25x25	Comb6	0	3	0.835	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
692.04	-259.43	24.83	15.74	15.74	0.72	0.15

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.009663	1	1	3.53956
Minor Bend(M2)	1	1.009663	1	1	3.53956

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	7.19	1447.76	0	0	0
Minor, V_{u3}	99.45	1447.76	0	0	0

Joint Shear Check/Design

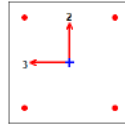
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B4	82	COL 25x25	Comb7	0	3	0.923	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
494.12	35.93	425.35	11.24	11.24	0.72	0.29

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008232	1	1	3.86923
Minor Bend(M2)	1	1.008232	1	1	3.86923

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	145.07	1430.5	0	0	0
Minor, V_{u3}	10.64	1430.5	0	0	0

Joint Shear Check/Design

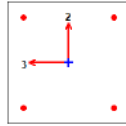
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	B5	93	COL 25x25	Comb3	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
625.82	38.4	404.17	14.23	14.23	0.72	0.265

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.011673	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	1	1.011673	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	133.47	1441.99	0	0	0
Minor, V_{u3}	11.3	1441.99	0	0	0

Joint Shear Check/Design

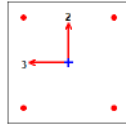
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C1	38	COL 25x25	Comb7	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
457.97	30.47	370.09	10.41	10.41	0.72	0.25

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.004882	1	1	3.1
Minor Bend(M2)	1	1.004882	1	1	3.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	148.82	1427.35	0	0	0
Minor, V_{u3}	18.52	1784.19	0	0	0

Joint Shear Check/Design

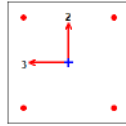
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C2	46	COL 25x25	Comb6	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
588.85	-400.98	13.48	13.39	13.39	0.72	0.263

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.006996	1	1	3.26941
Minor Bend(M2)	1	1.006996	1	1	3.26941

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	14.99	1798.45	0	0	0
Minor, V_{u3}	161.59	1438.76	0	0	0

Joint Shear Check/Design

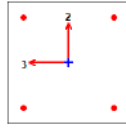
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C3	60	COL 25x25	Comb6	0	3	0.953	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
641.42	-377.33	-18.93	14.59	14.59	0.72	0.242

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008603	1	1	3.47088
Minor Bend(M2)	1	1.008603	1	1	3.47088

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	7.77	1804.18	0	0	0
Minor, V_{u3}	145.83	1443.35	0	0	0

Joint Shear Check/Design

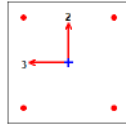
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C4	89	COL 25x25	Comb7	0	3	0.942	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
497.09	19.88	367.62	11.3	11.3	0.72	0.245

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008268	1	1	3.86923
Minor Bend(M2)	1	1.008268	1	1	3.86923

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	128.64	1430.76	0	0	0
Minor, V_{u3}	11.02	1788.45	0	0	0

Joint Shear Check/Design

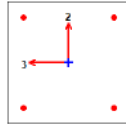
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C5	92	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
443.91	-253.03	10.18	10.09	10.09	0.72	0.161

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008305	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	1	1.008305	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	2.18	1426.12	0	0	0
Minor, V_{u3}	95.06	1426.12	0	0	0

Joint Shear Check/Design

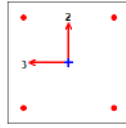
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C6	95	COL 25x25	Comb5	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
636.76	-14.63	-221.95	14.48	14.48	0.72	0.124

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.010234	1	1	3.82155
Minor Bend(M2)	1	1.010234	1	1	3.82155

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	85.61	1442.94	0	0	0
Minor, V_{u3}	8.3	1803.68	0	0	0

Joint Shear Check/Design

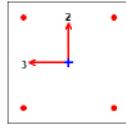
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	C7	20	COL 25x25	Comb5	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
625.57	91.37	-221.43	14.23	14.23	0.72	0.128

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008285	1	1	3.5
Minor Bend(M2)	1	1.008285	1	1	3.5

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	89.21	1441.97	0	0	0
Minor, V_{u3}	29.88	1441.97	0	0	0

Joint Shear Check/Design

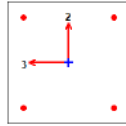
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D1	40	COL 25x25	Comb8	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
369.15	197.96	37.89	8.39	8.39	0.72	0.126

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.003931	1	1	3.1
Minor Bend(M2)	1	1.003931	1	1	3.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	15.2	1419.61	0	0	0
Minor, V_{u3}	90.91	1419.61	0	0	0

Joint Shear Check/Design

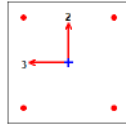
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D2	42	COL 25x25	Comb10	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
394.4	-249.31	15.68	8.97	8.97	0.72	0.162

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.004675	1	1	3.26941
Minor Bend(M2)	1	1.004675	1	1	3.26941

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	9.32	1777.26	0	0	0
Minor, V_{u3}	111.81	1421.81	0	0	0

Joint Shear Check/Design

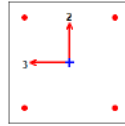
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D3	61	COL 25x25	Comb6	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
601.09	-249.36	80.79	13.67	13.67	0.72	0.15

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008057	1	1	3.47088
Minor Bend(M2)	1	1.008057	1	1	3.47088

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	28.32	1799.79	0	0	0
Minor, V_{u3}	104.31	1439.83	0	0	0

Joint Shear Check/Design

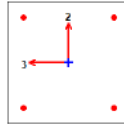
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D4	90	COL 25x25	Comb4	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
620.54	189.52	68.3	14.11	14.11	0.72	0.103

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.01036	1	1	3.86923
Minor Bend(M2)	1	1.01036	1	1	3.86923

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v/s m ² /m
Major, V_{u2}	22.32	1801.91	0	0	0
Minor, V_{u3}	77.7	1441.53	0	0	0

Joint Shear Check/Design

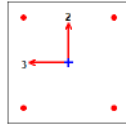
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D5	91	COL 25x25	Comb3	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
604.97	-46.15	191.09	13.76	13.76	0.72	0.104

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.011353	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	1	1.011353	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	76.17	1440.17	0	0	0
Minor, V_{u3}	14.24	1440.17	0	0	0

Joint Shear Check/Design

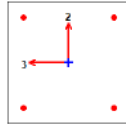
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D6	96	COL 25x25	Comb3	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
636.58	-46	221.85	14.48	14.48	0.72	0.126

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.010236	1	1	3.82155
Minor Bend(M2)	1	1.010236	1	1	3.82155

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	85.47	1442.93	0	0	0
Minor, V_{u3}	15.12	1442.93	0	0	0

Joint Shear Check/Design

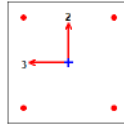
	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-19 Column Section Design (Summary)



Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story2	D7	97	COL 25x25	Comb3	0	3	1	Sway Special

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.25	0.25	0.032	0.0073

Material Properties

E_c (kgf/m ²)	f'_c (kgf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/m ²)	f_{ys} (kgf/m ²)
1879934839	1550000	1	31500000	31500000

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kgf	Design M_{u2} kgf-m	Design M_{u3} kgf-m	Minimum M_2 kgf-m	Minimum M_3 kgf-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
619.74	53.25	216.82	14.09	14.09	0.72	0.123

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length m
Major Bend(M3)	1	1.008242	1	1	3.5
Minor Bend(M2)	1	1.008242	1	1	3.5

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kgf	Shear ϕV_c kgf	Shear ϕV_s kgf	Shear ϕV_p kgf	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	87.52	1441.46	0	0	0
Minor, V_{u3}	24.52	1801.82	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kgf	Shear $V_{u,Top}$ kgf	Shear $V_{u,Tot}$ kgf	Shear ϕV_c kgf	Joint Area m ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N
Minor Shear, V_{u3}	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N	N/N

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/N	N/N

TABLE: Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
				kgf	kgf	kgf	kgf-m	kgf-m	kgf-m	m	m	m
Dead	LinStatic			0	0	93441.06	607059.34	-519490.35	0	0	0	0
Live	LinStatic			0	0	27554.72	172413.52	-151085.4	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modal	LinModEigen	Mode	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ex	LinStatic	Step By Step	1	-12355.69	0	0	0	-43197.02	80102.72	0	0	0
Ex	LinStatic	Step By Step	2	-12355.69	0	0	0	-43197.02	80102.72	0	0	0
Ex	LinStatic	Step By Step	3	-12355.69	0	0	0	-43197.02	80102.72	0	0	0
Ey	LinStatic	Step By Step	1	0	-12355.69	0	43197.02	0	-68357.89	0	0	0
Ey	LinStatic	Step By Step	2	0	-12355.69	0	43197.02	0	-68357.89	0	0	0
Ey	LinStatic	Step By Step	3	0	-12355.69	0	43197.02	0	-68357.89	0	0	0
SOBRECARGA	LinStatic			0	0	60069.29	375861.47	-329366.17	0	0	0	0
SDX	LinRespSpec	Max		0	0	0	0	0	0	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comb1	Combination			0	0	130817.48	849883.07	-727286.5	0	0	0	0
Comb2	Combination			0	0	156216.82	1004332.83	-865125.06	0	0	0	0
Comb3	Combination	Max		-12355.69	0	139683.99	900884.72	-817670.84	80102.72	0	0	0
Comb3	Combination	Min		-12355.69	0	139683.99	900884.72	-817670.84	80102.72	0	0	0
Comb4	Combination	Max		0	-12355.69	139683.99	944081.74	-774473.82	-68357.89	0	0	0
Comb4	Combination	Min		0	-12355.69	139683.99	944081.74	-774473.82	-68357.89	0	0	0
Comb5	Combination	Max		12355.69	0	139683.99	900884.72	-731276.81	-80102.72	0	0	0
Comb5	Combination	Min		12355.69	0	139683.99	900884.72	-731276.81	-80102.72	0	0	0
Comb6	Combination	Max		0	12355.69	139683.99	857687.7	-774473.82	68357.89	0	0	0
Comb6	Combination	Min		0	12355.69	139683.99	857687.7	-774473.82	68357.89	0	0	0
Comb7	Combination	Max		-12355.69	0	84096.95	546353.4	-510738.34	80102.72	0	0	0
Comb7	Combination	Min		-12355.69	0	84096.95	546353.4	-510738.34	80102.72	0	0	0

Comb8	Combination	Max		0	-12355.69	84096.95	589550.42	-467541.32	-68357.89	0	0	0
Comb8	Combination	Min		0	-12355.69	84096.95	589550.42	-467541.32	-68357.89	0	0	0
Comb9	Combination	Max		12355.69	0	84096.95	546353.4	-424344.3	-80102.72	0	0	0
Comb9	Combination	Min		12355.69	0	84096.95	546353.4	-424344.3	-80102.72	0	0	0
Comb10	Combination	Max		0	12355.69	84096.95	503156.39	-467541.32	68357.89	0	0	0
Comb10	Combination	Min		0	12355.69	84096.95	503156.39	-467541.32	68357.89	0	0	0
DConS1	Combination			0	0	214914.49	1376089.13	-1188399.13	0	0	0	0
DConS2	Combination			0	0	228299.97	1455366.59	-1260364.47	0	0	0	0
DConS3	Combination	Max		-12355.69	0	227118.17	1450210.56	-1297795.9	80102.72	0	0	0
DConS3	Combination	Min		-12355.69	0	227118.17	1450210.56	-1297795.9	80102.72	0	0	0
DConS4	Combination	Max		12355.69	0	227118.17	1450210.56	-1211401.86	-80102.72	0	0	0
DConS4	Combination	Min		12355.69	0	227118.17	1450210.56	-1211401.86	-80102.72	0	0	0
DConS5	Combination	Max		0	-12355.69	227118.17	1493407.58	-1254598.88	-68357.89	0	0	0
DConS5	Combination	Min		0	-12355.69	227118.17	1493407.58	-1254598.88	-68357.89	0	0	0
DConS6	Combination	Max		0	12355.69	227118.17	1407013.54	-1254598.88	68357.89	0	0	0
DConS6	Combination	Min		0	12355.69	227118.17	1407013.54	-1254598.88	68357.89	0	0	0
DConS7	Combination	Max		-12355.69	0	122808.28	786336.64	-722282.24	80102.72	0	0	0
DConS7	Combination	Min		-12355.69	0	122808.28	786336.64	-722282.24	80102.72	0	0	0
DConS8	Combination	Max		12355.69	0	122808.28	786336.64	-635888.2	-80102.72	0	0	0
DConS8	Combination	Min		12355.69	0	122808.28	786336.64	-635888.2	-80102.72	0	0	0
DConS9	Combination	Max		0	-12355.69	122808.28	829533.66	-679085.22	-68357.89	0	0	0
DConS9	Combination	Min		0	-12355.69	122808.28	829533.66	-679085.22	-68357.89	0	0	0
DConS10	Combination	Max		0	12355.69	122808.28	743139.63	-679085.22	68357.89	0	0	0
DConS10	Combination	Min		0	12355.69	122808.28	743139.63	-679085.22	68357.89	0	0	0
DConS11	Combination	Max		0	0	227118.17	1450210.56	-1254598.88	0	0	0	0
DConS11	Combination	Min		0	0	227118.17	1450210.56	-1254598.88	0	0	0	0
DConS12	Combination	Max		0	0	227118.17	1450210.56	-1254598.88	0	0	0	0
DConS12	Combination	Min		0	0	227118.17	1450210.56	-1254598.88	0	0	0	0
DConS13	Combination	Max		0	0	122808.28	786336.64	-679085.22	0	0	0	0
DConS13	Combination	Min		0	0	122808.28	786336.64	-679085.22	0	0	0	0
DConS14	Combination	Max		0	0	122808.28	786336.64	-679085.22	0	0	0	0
DConS14	Combination	Min		0	0	122808.28	786336.64	-679085.22	0	0	0	0
DCmpD1	Combination			0	0	153510.35	982920.8	-848856.52	0	0	0	0
DCmpD2	Combination			0	0	181065.07	1155334.32	-999941.92	0	0	0	0
DCmpS1	Combination			0	0	214914.49	1376089.13	-1188399.13	0	0	0	0
DCmpS2	Combination			0	0	228299.97	1455366.59	-1260364.47	0	0	0	0
DCmpC1	Combination			0	0	130817.48	849883.07	-727286.5	0	0	0	0
DCmpC2	Combination			0	0	112129.27	728471.21	-623388.43	0	0	0	0

ENVOLVENTE	Combination	Max		12355.69	12355.69	156216.82	1004332.83	-424344.3	80102.72	0	0	0
ENVOLVENTE	Combination	Min		-12355.69	-12355.69	84096.95	503156.39	-865125.06	-80102.72	0	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0.286	0.0027	0.8759	0	0.0027	0.8759	0	0.4413	0.003	0.0508	0.4413	0.003	0.0508
Modal	2	0.255	0.2579	0.0564	0	0.2606	0.9323	0	0.0165	0.1826	0.5851	0.4578	0.1855	0.6358
Modal	3	0.233	0.6675	0.0082	0	0.9281	0.9405	0	0.0012	0.2963	0.2808	0.459	0.4819	0.9166
Modal	4	0.147	0.00003053	0.0003	0	0.9281	0.9407	0	0.0035	0.000001677	0.0000307	0.4625	0.4819	0.9167
Modal	5	0.145	0.00003062	0.000006526	0	0.9281	0.9408	0	0.000002488	0.0059	0.000004309	0.4625	0.4877	0.9167
Modal	6	0.141	0.000005694	0.0006	0	0.9281	0.9414	0	0.0012	0.0098	0.0049	0.4637	0.4975	0.9215
Modal	7	0.131	0.009	0.0006	0	0.9372	0.942	0	0.0005	0.0549	0.0005	0.4642	0.5524	0.922
Modal	8	0.124	0.0409	0.0161	0	0.9781	0.9581	0	0.1536	0.2741	0.0003	0.6177	0.8265	0.9223
Modal	9	0.124	0.0145	0.0327	0	0.9926	0.9908	0	0.3072	0.1064	0.0044	0.9249	0.9329	0.9268
Modal	10	0.119	0.0071	0.003	0	0.9997	0.9937	0	0.0235	0.0488	0.0456	0.9484	0.9817	0.9723
Modal	11	0.116	0.00003155	0.0047	0	0.9997	0.9985	0	0.0369	0.0018	0.0256	0.9854	0.9835	0.9979
Modal	12	0.114	0.000008121	0.0013	0	0.9997	0.9998	0	0.0108	0.000001778	0.0004	0.9962	0.9835	0.9983

ANEXO H – ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Derrocamiento de contrapiso H.S
CODIGO: 1

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.222
Rotomartillo	1.00	2.00	2.000	2.00	\$ 1.000
Subtotal M					\$ 1.222
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Operador de equipo liviano (Estr.Oc.E2)	1.00	4.26	\$ 4.26	2.00	\$ 2.130
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Subtotal N					\$ 4.433
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 5.654
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 1.130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 6.784
VALOR OFERTADO					\$ 6.78



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Derrocamiento de losa de H.A
CODIGO: 2

UNIDAD: m2
RENDIM: 1.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.860
Rotomartillo	1.00	2.00	2.000	1.00	\$ 2.00
Cortadora eléctrica	1.00	1.25	1.250	1.00	\$ 1.25
Puntales	4.00	1.00	4.000	1.00	\$ 4.00
Subtotal M					\$ 8.110
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Operador de equipo liviano (Estr.Oc.E2)	1.00	4.26	\$ 4.26	1.00	\$ 4.260
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	1.00	\$ 8.280
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	1.00	\$ 4.190
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	1.00	\$ 0.465
Subtotal N					\$ 17.195
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 25.305
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 5.060
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 30.365
VALOR OFERTADO					\$ 30.36



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Derrocamiento de cerámicos
CODIGO: 3

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O Cortadora Eléctrica	1.00	1.25	1.250	2.00	\$ 0.220 \$ 0.625
Subtotal M					\$ 0.845
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	2.00	\$ 2.095
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Subtotal N					\$ 4.398
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 5.242
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 1.050
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 6.292
VALOR OFERTADO					\$ 6.29



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Derrocamiento de mampostería
CODIGO: 4

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O Cortadora Eléctrica	1.00	1.25	1.250	2.00	\$ 0.220 \$ 0.625
Subtotal M					\$ 0.845
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	2.00	\$ 2.095
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Subtotal N					\$ 4.398
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 5.242
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 1.050
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 6.292
VALOR OFERTADO					\$ 6.29



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Excavación manual (1 - 1.00 m)
CODIGO: 6

UNIDAD: m3
RENDIM: 1.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.437
Subtotal M					\$ 0.437
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	1.00	\$ 0.465
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	1.00	\$ 8.280
Subtotal N					\$ 8.745
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 9.182
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 1.840
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 11.022
VALOR OFERTADO					\$ 11.02



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Relleno compactado con material importado ($\phi < 2''$)
CODIGO: 7

UNIDAD: m3
RENDIM: 1.50
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O Compactador tipo sapito	1.00	3.13	3.125	1.50	\$ 0.15 \$ 2.08
Subtotal M					\$ 2.237
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	1.50	\$ 0.310
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	1.50	\$ 2.760
Subtotal N					\$ 3.070
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Relleno compactado con material importado $\phi < 2''$	m3	1.300	\$ 4.50	\$ 5.85	
Agua potable	m3	0.100	\$ 2.50	\$ 0.25	
					\$ -
Subtotal O					\$ 6.100
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 11.407
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 2.280
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 13.687
VALOR OFERTADO					\$ 13.69



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Replanteo de H.S e= 5cm (f'c=180 kg/cm2)
CODIGO: 8

UNIDAD: m2
RENDIM: 5.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.171
Subtotal M					\$ 0.171
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	5.00	\$ 0.093
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	5.00	\$ 0.838
Peón (Estr. Oc. E2)	3.00	4.14	\$ 12.42	5.00	\$ 2.484
Subtotal N					\$ 3.415
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cemento Portland GU (50 kg)	kg	18.000	\$ 0.17	\$ 3.06	
Ripio preparado TMA 3/4	m3	0.050	\$ 11.50	\$ 0.58	
Agua potable	m3	0.100	\$ 2.50	\$ 0.25	
					\$ -
Subtotal O					\$ 3.885
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 7.471
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 1.490
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 8.961
VALOR OFERTADO					\$ 8.96



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Encamisado de plintos de H.A (f'c=300 kg/cm2)
CODIGO: 9

UNIDAD: m3
RENDIM: 0.15
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					7.105
Vibrador de hormigón	1.00	1.88	1.875	0.15	\$ 12.500
Encofrado metálico	1.00	2.00	2.000	0.15	\$ 13.333
Taladro neumático	1.00	1.88	1.875	0.15	\$ 12.500
Puntales	1.00	1.00	1.000	0.15	\$ 6.667
Subtotal M					\$ 52.105
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.15	\$ 3.100
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	3.00	4.19	\$ 12.57	0.15	\$ 83.800
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	0.15	\$ 55.200
Subtotal N					\$ 142.100
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Hormigón premezclado f'c= 240 kg/cm2 autonivelante	m3	1.050	\$ 154.00	\$ 161.70	
Aditivo acelerante	kg	0.100	\$ 10.00	\$ 1.00	
Inhibidor de corrosión	kg	1.000	\$ 40.00	\$ 40.00	
Aditivo para mejorar adherencia hormigón viejo-nuevo	kg	1.000	\$ 32.00	\$ 32.00	
					\$ -
Subtotal O					\$ 234.700
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 428.905
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 85.780
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 514.685
VALOR OFERTADO					\$ 514.69



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: kg

CODIGO: 10

RENDIM: 40.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.016
Subtotal M					\$ 0.016
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro de Obra (Estr. Oc. C2)	0.10	4.42	\$ 0.44	40.00	\$ 0.011
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	2.00	4.19	\$ 8.38	40.00	\$ 0.210
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	40.00	\$ 0.104
Subtotal N					\$ 0.324
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Varillas de refuerzo corrugadas fy=4200 kg/cm2	kg	1.050	\$ 1.200	\$ 1.260	
Aditivo para anclaje de alta resistencia ASTM D-695	kg	0.030	\$ 22.00	\$ 0.66	
Alambre galvanizado #18	kg	0.050	\$ 1.75	\$ 0.09	
					\$ -
Subtotal O					\$ 2.008
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 2.348
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 0.470
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 2.818
VALOR OFERTADO					\$ 2.82



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Encamisado de columnas de H.A (f'c=300 kg/cm2)
CODIGO: 11

UNIDAD: m3
RENDIM: 0.12
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 10.606
Vibrador de Hormigón	1.00	1.88	1.875	0.12	\$ 15.63
Encofrado Metálico	1.00	2.00	2.000	0.12	\$ 16.67
Taladro neumático	1.00	1.88	1.875	0.12	\$ 15.63
Puntales	1.00	1.00	1.000	0.12	\$ 8.33
Subtotal M					\$ 66.856
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.12	\$ 3.875
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	3.00	4.19	\$ 12.57	0.12	\$ 104.750
Peón (Estr. Oc. E2)	3.00	4.14	\$ 12.42	0.12	\$ 103.500
Subtotal N					\$ 212.125
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Hormigón premezclado fc=240 kg/cm2 autonivelante	m3	1.050	\$ 154.00	\$ 161.700	
Aditivo acelerante	kg	0.100	\$ 10.00	\$ 1.000	
Inhibidor de corrosión	kg	1.000	\$ 50.00	\$ 50.000	
Aditivo para mejorar adherencia hormigón viejo-nuevo	kg	1.000	\$ 32.00	\$ 32.000	
					\$ -
Subtotal O					\$ 244.700
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 523.681
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 104.740
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 628.421
VALOR OFERTADO					\$ 628.42



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Encamisado de vigas de H.A (f'c=300 kg/cm2)
CODIGO: 12

UNIDAD: m3
RENDIM: 0.10
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 12.728
Vibrador de hormigón	1.00	1.88	1.875	0.10	\$ 18.750
Encofrado metálico	1.00	2.00	2.000	0.10	\$ 20.000
Taladro neumático	1.00	1.88	1.875	0.10	\$ 18.750
Puntales	1.00	1.00	1.000	0.10	\$ 10.000
Subtotal M					\$ 80.228
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.10	\$ 4.650
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	3.00	4.19	\$ 12.57	0.10	\$ 125.700
Peón (Estr. Oc. E2)	3.00	4.14	\$ 12.42	0.10	\$ 124.200
Subtotal N					\$ 254.550
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Hormigón premezclado fc=240 kg/cm2 autonivelante	m3	1.050	\$ 154.000	\$ 161.700	
Aditivo acelerante	kg	0.100	\$ 10.00	\$ 1.000	
Inhibidor de Corrosión	kg	1.000	\$ 50.00	\$ 50.000	
Aditivo mejorar adherencia hormigón viejo-nuevo	kg	1.000	\$ 32.00	\$ 32.000	
Subtotal O					\$ 244.700
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 579.478
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 115.900
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 695.378
VALOR OFERTADO					\$ 695.38



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm²
CODIGO: 13

UNIDAD: kg
RENDIM: 40.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.016
Subtotal M					\$ 0.016
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	40.00	\$ 0.012
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	2.00	4.19	\$ 8.38	40.00	\$ 0.210
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	40.00	\$ 0.104
Subtotal N					\$ 0.325
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Varillas de refuerzo corrugadas $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	1.050	\$ 1.200	\$ 1.260	
Aditivo para anclaje de alta resistencia ASTM D-695	kg	0.050	\$ 22.00	\$ 1.100	
Alambre galvanizado #18	kg	0.050	\$ 1.75	\$ 0.088	
Subtotal O					\$ 2.448
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 2.788
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 0.560
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 3.348
VALOR OFERTADO					\$ 3.35



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Contrapiso de H.S e= 7cm (f'c=180 kg/cm2)
CODIGO: 14

UNIDAD: m2
RENDIM: 5.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.171
Subtotal M					\$ 0.171
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	5.00	\$ 0.093
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	2.00	4.19	\$ 8.38	5.00	\$ 1.676
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	5.00	\$ 1.656
Subtotal N					\$ 3.425
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cemento Portland GU (50 KG)	kg	21.000	\$ 0.17	\$ 3.570	
Ripio preparado TMA 3/4	m3	0.060	\$ 11.50	\$ 0.690	
Agua Potable	m3	0.200	\$ 2.50	\$ 0.500	
Sellador de juntas plásticas	kg	0.300	\$ 11.00	\$ 3.300	
Subtotal O					\$ 8.060
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 11.656
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 2.330
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 13.986
VALOR OFERTADO					\$ 13.99



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Resanes de fisuras e< 2 mm
CODIGO: 15

UNIDAD: m
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.115
Cortadora Eléctrica	1.00	1.00	1.000	2.00	\$ 0.500
Compresor de aire	1.00	1.00	1.000	2.00	\$ 0.500
Subtotal M					\$ 1.115
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Subtotal N					\$ 2.303
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Sellador de fisuras no plástico	kg	0.500	\$ 10.000	\$ 5.000	
Subtotal O					\$ 5.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 8.418
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 1.680
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 10.098
VALOR OFERTADO					\$ 10.10



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Mampostería 9x14x39 cm
CODIGO: 16

UNIDAD: m2
RENDIM: 0.80
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.550
Subtotal M					\$ 0.550
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.80	\$ 0.581
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	0.80	\$ 5.175
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	0.80	\$ 5.238
Subtotal N					\$ 10.994
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
bloque ligero 9x14x39 cm	u	12.500	\$ 0.400	\$ 5.000	
Mortero para juntas	kg	2.000	\$ 0.20	\$ 0.400	
Mortero para enlucido	kg	2.000	\$ 0.20	\$ 0.400	
Subtotal O					\$ 5.800
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 17.343
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 3.470
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 20.813
VALOR OFERTADO					\$ 20.81



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Provisión e instalación de cerámicos para cocina
CODIGO: 17

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.220
Cortadora de cerámica	1.00	1.25	1.250	2.00	\$ 0.63
Subtotal M					\$ 0.845
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	2.00	\$ 2.095
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Subtotal N					\$ 4.398
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Pieza cerámica nacional	m2	1.050	\$ 8.500	\$ 8.925	
mortero para pegar cerámica	kg	6.000	\$ 1.00	\$ 6.000	
Subtotal O					\$ 14.925
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 20.167
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 4.030
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 24.197
VALOR OFERTADO					\$ 24.20



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Provisión e instalación de cerámicos para baño
CODIGO: 18

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.220
Cortadora de cerámica	1.00	1.25	1.250	2.00	\$ 0.625
Subtotal M					\$ 0.845
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	2.00	\$ 2.095
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Subtotal N					\$ 4.398
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Pieza cerámica nacional	m2	1.050	\$ 8.500	\$ 8.925	
mortero para pegar cerámica	kg	6.000	\$ 1.00	\$ 6.000	
Subtotal O					\$ 14.925
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 20.167
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 4.030
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 24.197
VALOR OFERTADO					\$ 24.20



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Empaste y pintura interior
CODIGO: 19.00

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.220
Subtotal M					\$ 0.220
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	2.00	\$ 2.095
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	2.00	\$ 2.070
Subtotal N					\$ 4.398
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Empaste para interiores con resina	kg	1.000	\$ 1.00	\$ 1.000	
Pintura interior a base de agua	Gl	0.100	\$ 18.00	\$ 1.800	
Subtotal O					\$ 2.800
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 7.417
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 1.480
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 8.897
VALOR OFERTADO					\$ 8.90



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Gypsum (provisión e inst.)
CODIGO: 20

UNIDAD: m2
RENDIM: 3.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.147
Andamio metálico	1.00	2.00	2.000	3.00	\$ 0.667
Subtotal M					\$ 0.813
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	3.00	\$ 0.155
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	3.00	\$ 1.397
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	3.00	\$ 1.380
Subtotal N					\$ 2.932
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Plancha de yeso 12 mm	m2	1.000	\$ 13.00	\$ 13.000	
Estructural galvanizada	m2	1.000	\$ 3.00	\$ 3.000	
Subtotal O					\$ 16.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 19.745
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 3.950
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 23.695
VALOR OFERTADO					\$ 23.69



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Provisión e instalación de acero estructural A36
CODIGO: 21

UNIDAD: kg
RENDIM: 20.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.023
Soldadora 200A	1.00	2.50	2.500	20.00	\$ 0.13
Compresor con soplete	1.00	2.50	2.500	20.00	\$ 0.13
Subtotal M					\$ 0.273
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	20.00	\$ 0.023
Maestro Soldador (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	20.00	\$ 0.233
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	20.00	\$ 0.210
Subtotal N					\$ 0.465
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Acero Estructural A36 laminado en frío	kg	1.050	\$ 1.40	\$ 1.470	
Electrodos 60/11	kg	0.030	\$ 5.00	\$ 0.150	
Disco de corte 7"	u	0.020	\$ 2.00	\$ 0.040	
Fondo primer	Gl	0.030	\$ 22.00	\$ 0.660	
Pitua anticorrosiva	Gl	0.020	\$ 20.00	\$ 0.400	
Diluyente	Gl	0.01	\$ 8.00	\$ 0.080	
Subtotal O					\$ 2.800
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 3.539
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 0.710
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 4.249
VALOR OFERTADO					\$ 4.25



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Cubierta Metálica Galvalume e=0.3 mm
CODIGO: 22

UNIDAD: m2
RENDIM: 14.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.048
Subtotal M					\$ 0.048
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	14.00	\$ 0.033
Maestro Soldador (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	14.00	\$ 0.332
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	14.00	\$ 0.591
Subtotal N					\$ 0.957
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Plancha galvanizada trapezoidal e=0.3 mm	m2	1.020	\$ 5.00	\$ 5.100	
Ganchos, pernos con capuchón	u	6.000	\$ 0.15	\$ 0.900	
Subtotal O					\$ 6.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 7.005
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 1.400
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 8.405
VALOR OFERTADO					\$ 8.40



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Cumbre metálico
CODIGO: 23

UNIDAD: m
RENDIM: 10.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.032
Subtotal M					\$ 0.032
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Soldador (Estr. Oc. C1)	0.50	4.65	\$ 2.33	10.00	\$ 0.233
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	10.00	\$ 0.414
Subtotal N					\$ 0.647
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cumbre galvalume e=0.3 mm	m	1.000	\$ 1.00	\$ 1.000	
Subtotal O					\$ 1.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 1.679
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 0.340
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 2.019
VALOR OFERTADO					\$ 2.02



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Interruptor de luz simple (provisión e inst.)
CODIGO: 24

UNIDAD: pto
RENDIM: 1.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.463
Subtotal M					\$ 0.463
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	1.00	\$ 0.465
Maestro eléct. (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	1.00	\$ 4.650
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	1.00	\$ 4.140
Subtotal N					\$ 9.255
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cable sólido tw #12	m	12.000	\$ 0.50	\$ 6.00	
Interruptor simple con luz piloto	u	1.000	\$ 2.50	\$ 2.50	
Menguera flex PE 1/2	m	6.000	\$ 0.40	\$ 2.40	
Subtotal O					\$ 10.900
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 20.618
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 4.120
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 24.738
VALOR OFERTADO					\$ 24.74



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Punto de iluminación (inc. Luminaria 18W)
CODIGO: 25

UNIDAD: pto
RENDIM: 1.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.46
Subtotal M					\$ 0.463
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	1.00	\$ 0.465
Maestro eléct. (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	1.00	\$ 4.650
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	1.00	\$ 4.140
Subtotal N					\$ 9.255
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cable sólido tw #12	m	12.000	\$ 0.50	\$ 6.000	
Caja ortogonal pvc	u	1.000	\$ 1.00	\$ 1.000	
Luminaria led redonda 18W	u	1.000	\$ 6.00	\$ 6.000	
Varios	gb	1.000	\$ 3.00	\$ 3.000	
Subtotal O					\$ 16.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 25.718
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 5.140
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 30.858
VALOR OFERTADO					\$ 30.86



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Tablero de breakers 12 ptos (provisión e inst.)
CODIGO: 26

UNIDAD: u
RENDIM: 0.05
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 9.255
Subtotal M					\$ 9.255
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.05	\$ 9.300
Maestro eléct. (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	0.05	\$ 93.000
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	0.05	\$ 82.800
Subtotal N					\$ 185.100
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Tablero 12 breaker 220V	u	1.000	\$ 120.00	\$ 120.000	
Subtotal O					\$ 120.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 314.355
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 62.870
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 377.225
VALOR OFERTADO					\$ 377.23



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Adecantamiento de instalaciones eléctricas viejas
CODIGO: 27

UNIDAD: Gb
RENDIM: 0.05
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 9.255
Subtotal M					\$ 9.255
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.05	\$ 9.300
Maestro eléct. (Estr. Oc. C1)	1.00	4.65	\$ 4.65	0.05	\$ 93.000
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	0.05	\$ 82.800
Subtotal N					\$ 185.100
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Retirada y reordenamiento de redes existentes	Gb	1.000	\$ 1,200.00	\$ 1,200.000	
Subtotal O					\$ 1,200.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 1,394.355
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 278.870
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1,673.225
VALOR OFERTADO					\$ 1,673.23



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Desalojo de escombros
CODIGO: 28

UNIDAD: m3
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.217
Subtotal M					\$ 0.217
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	0.10	4.19	\$ 0.42	2.00	\$ 0.210
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	2.00	\$ 4.140
Subtotal N					\$ 4.350
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Volqueta 8 m3 (desalojo 10 km)	m3	1	5.0000	5.00	
Subtotal P					\$ 5.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 9.567
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 1.910
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 11.477
VALOR OFERTADO					\$ 11.48



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Limpieza de Obra
CODIGO: 29

UNIDAD: Gb
RENDIM: 0.05
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 8.699
Subtotal M					\$ 8.699
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	0.10	4.19	\$ 0.42	0.05	\$ 8.380
Peón (Estr. Oc. E2)	2.00	4.14	\$ 8.28	0.05	\$ 165.600
Subtotal N					\$ 173.980
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Varios	Gb	1.000	\$ 150.00	\$ 150.000	
Subtotal O					\$ 150.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 332.679
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 66.540
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 399.219
VALOR OFERTADO					\$ 399.22



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Derrocamiento de recubrimientos
CODIGO: 5

UNIDAD: m2
RENDIM: 2.00
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 0.221
Taladro percutor	1.00	1.25	1.250	2.00	\$ 0.63
Pulidora	1.00	1.00	1.000	2.00	\$ 0.50
Subtotal M					\$ 1.346
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Alb, carp, fierr, elec, pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	4.19	\$ 4.19	1.00	\$ 4.190
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	2.00	\$ 0.233
Subtotal N					\$ 4.423
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal O					\$ -
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
					\$ -
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 5.769
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%					\$ 1.150
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 6.919
VALOR OFERTADO					\$ 6.92



JAIME RIVERA INGENIERO CIVIL

OBRA: REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA DE 2 PISOS UBICADA EN EL CANTÓN
MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

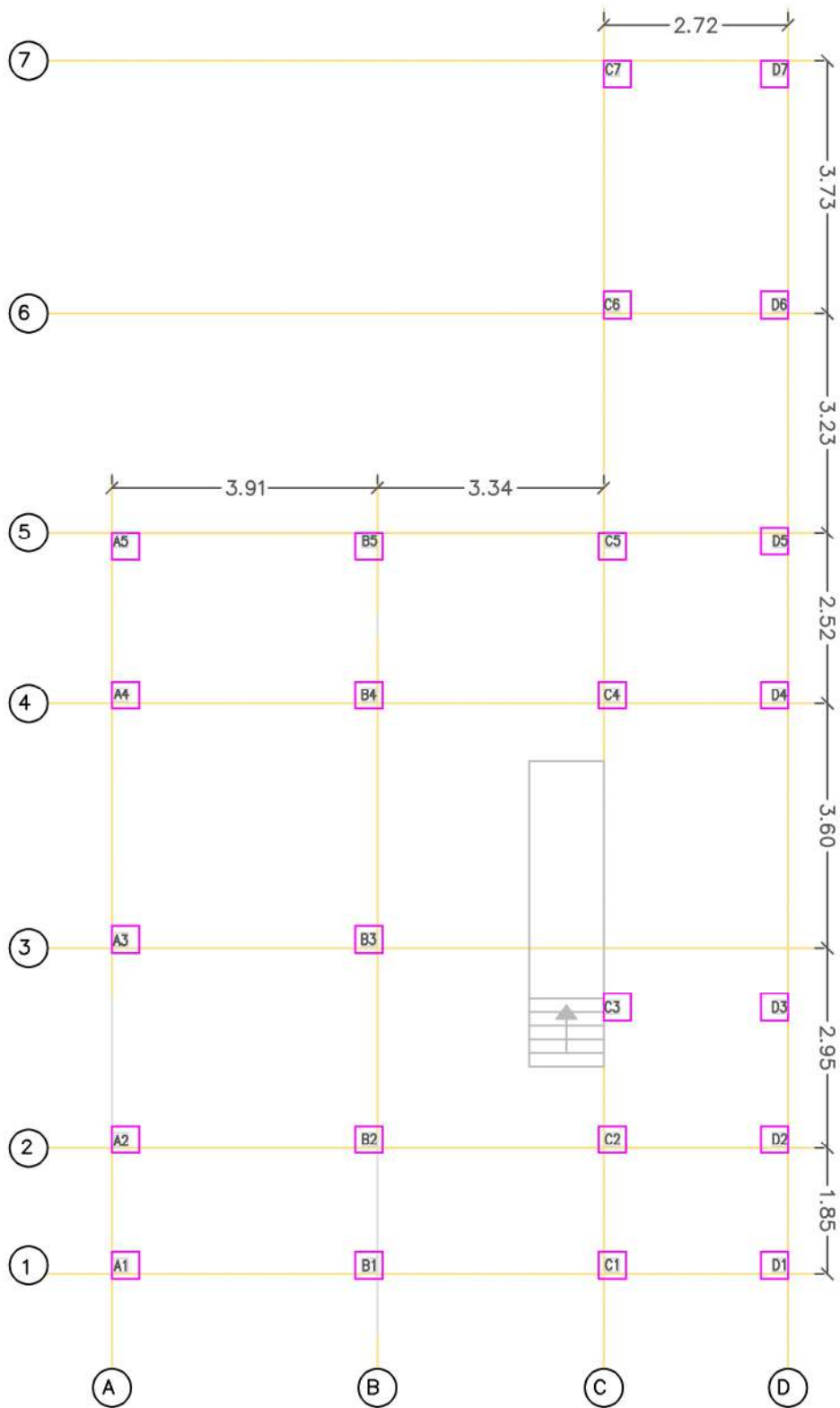
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO: Plan de Seguridad Ocupacional
CODIGO: 30

UNIDAD: Gb
RENDIM: 0.05
U/H

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Herramienta menor 5% M.O					\$ 9.275
Subtotal M					\$ 9.275
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	J. REAL/H. B	COS.HORA C=AxB	RENDIM R	COSTO U. D=CxR
Ingeniero Civil (Estr. Oc. B1)	1.00	4.67	\$ 4.67	0.05	\$ 93.400
Maestro Mayor de Obras Civ. (Estr. Oc. C1)	0.10	4.65	\$ 0.47	0.05	\$ 9.300
Peón (Estr. Oc. E2)	1.00	4.14	\$ 4.14	0.05	\$ 82.800
Subtotal N					\$ 185.500
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Señalética de Seguridad Ocupacional	Gb	1.000	\$ 400.00	\$ 400.000	
Balizas pvc	Gb	1.000	\$ 300.00	\$ 300.000	
Cinta Reflectiva	Gb	1.000	\$ 150.00	\$ 150.000	
Subtotal O					\$ 850.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRE. UNIT. B	COSTO C=AxB	
Subtotal P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 1,044.775
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20%	\$ 208.960
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1,253.735
VALOR OFERTADO					\$ 1,253.74

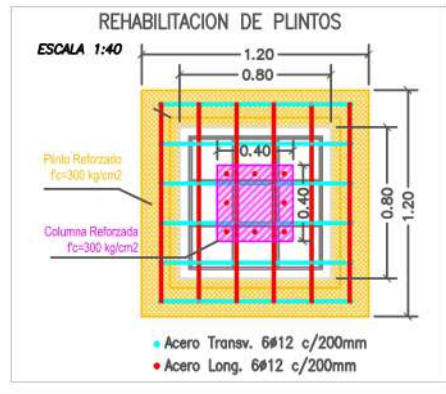
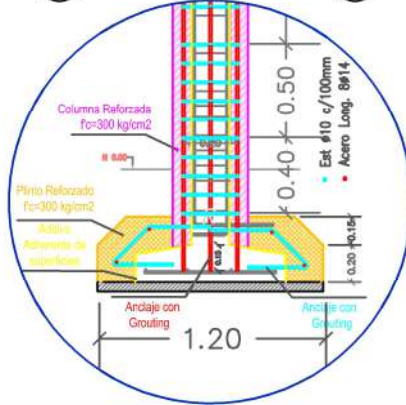
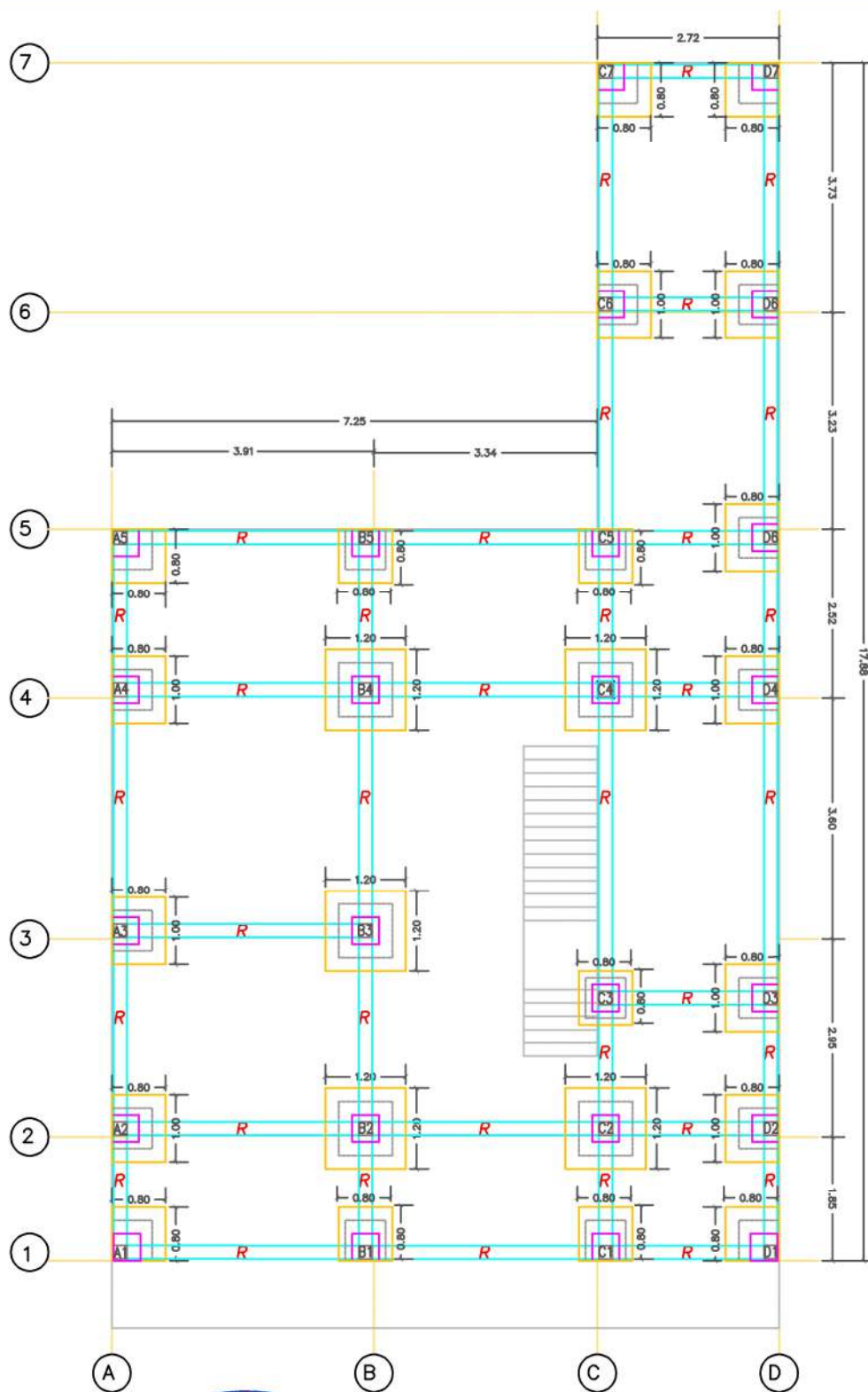
**ANEXO I – PLANOS DE REHABILITACIÓN
ESTRUCTURAL**



PROYECTO:
 EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE: REHABILITACION ESTRUCTURAL
 IMPLANTACION PLANTA BAJA

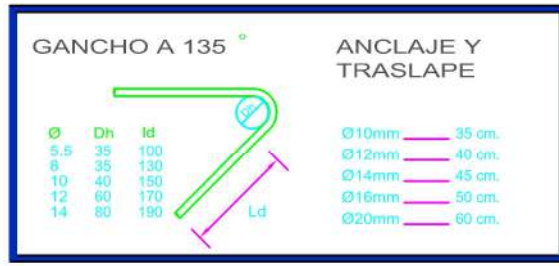
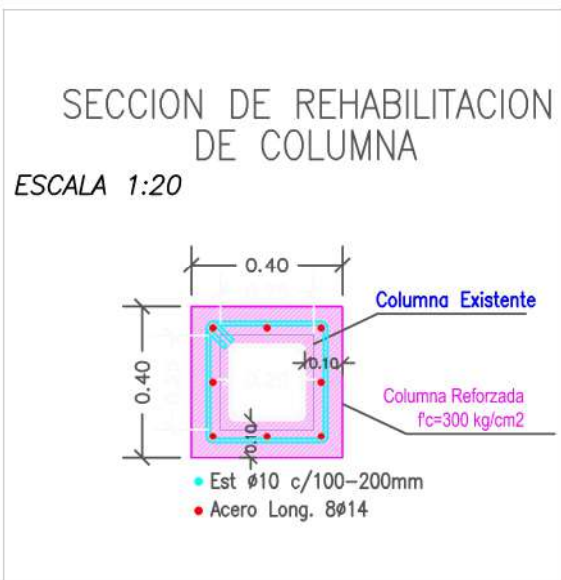
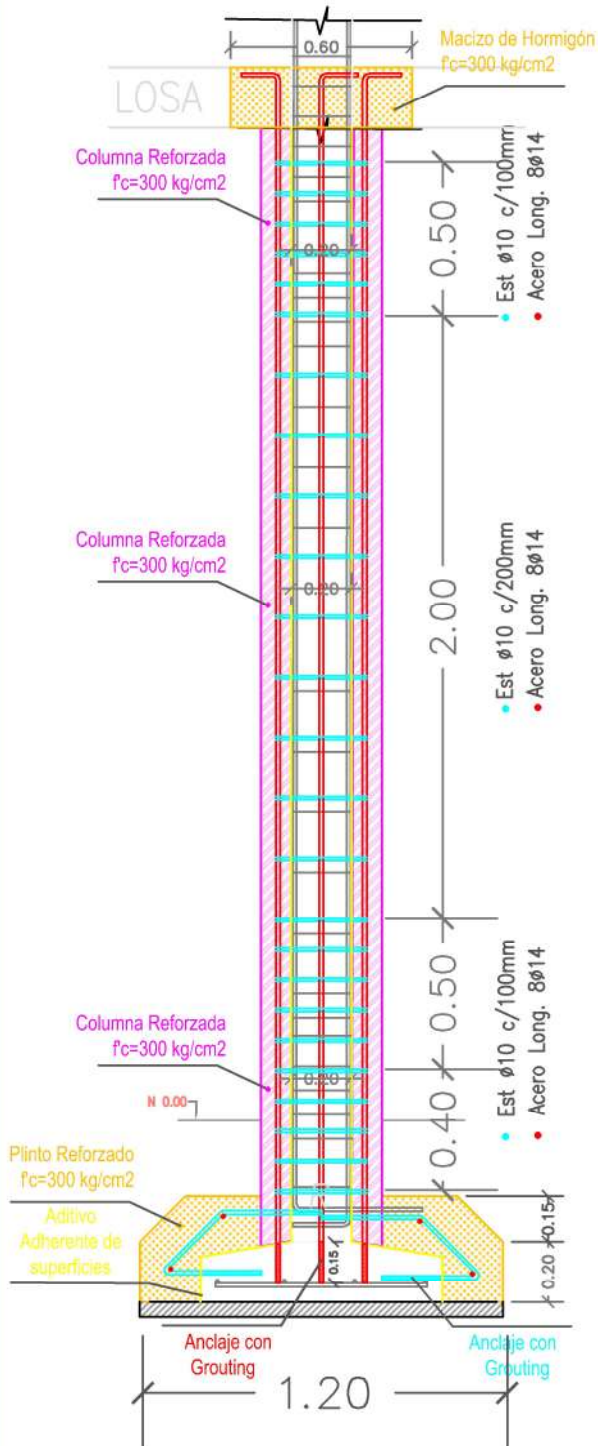
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:100	I	1/16



PROYECTO:
 EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE: REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL - CIMENTACIÓN				
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:100	I	2/16

REHABILITACION DE COLUMNA



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- *- REGLAMENTO NEC-2015.
- *- REGLAMENTO A.C.I. 318-2019.
- *- REGLAMENTO AISC 360-16.
- *- RESISTENCIA DE DISEÑO ESPECIFICADA PARA EL HORMIGÓN $f'c=300$ kg/cm².
- *- RESISTENCIA DEL ACERO VARILLAS $f_y=4200$ kg/cm².
- *- RESISTENCIA DEL ACERO PERFILES ASTM A36 $f_y=2500$ kg/cm².
- *- ADITIVO EPÓXICO DE ALTA RESISTENCIA PARA SUPERFICIES DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO ASTM C-881 TIPO II, GRADO 2, CLASE B Y C.
- *- ADITIVO EPÓXICO PARA ANCLAJES DE ALTO DESEMPEÑO ETA-14/0346, ETA-13/0779.
- *- ADITIVO INHIBIDOR DE CORROSION ASTM C-494 TIPO C.

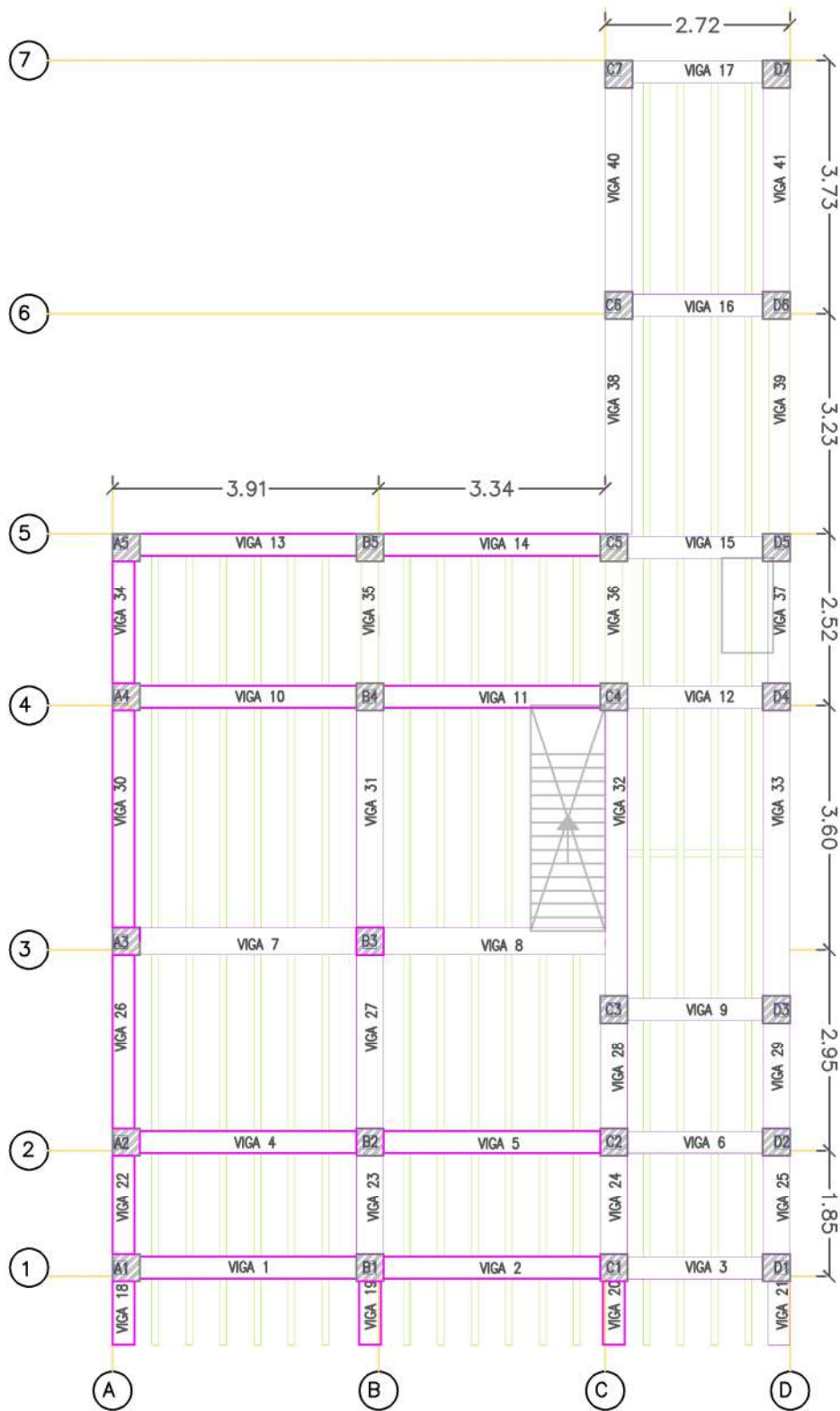
RECUBRIMIENTOS LIBRES

ZAPATAS	7.5 cm.
RIOSTRAS	5.0 cm.
COLUMNAS	4.0 cm.
VIGAS	2.0 cm.
LOSAS	2.0 cm.

PROYECTO:
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

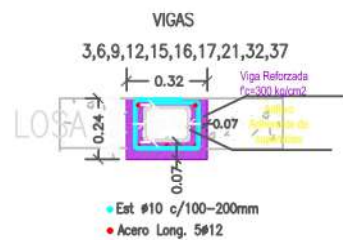
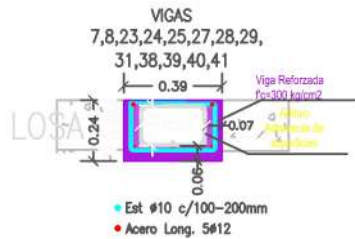
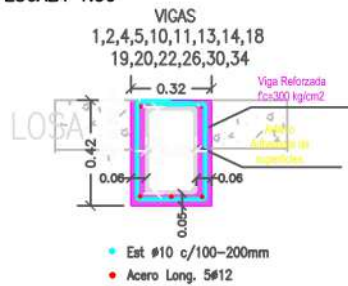
CONTIENE: REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL COLUMNAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:25	I	3/16



SECCION DE REHABILITACION DE VIGAS

ESCALA 1:30

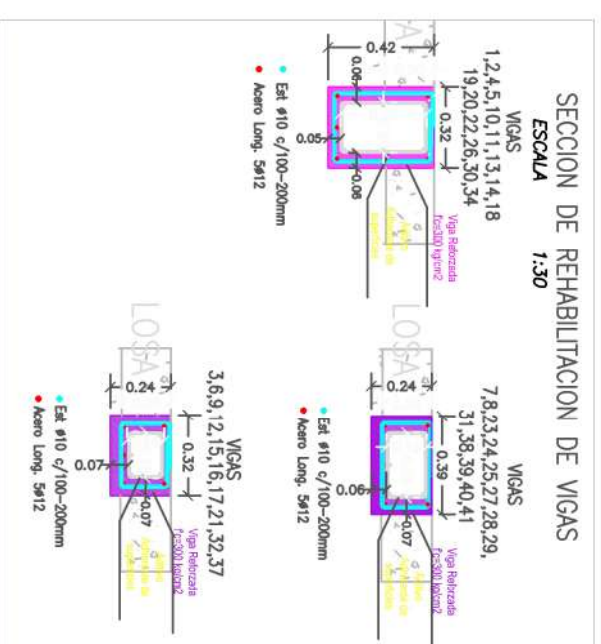
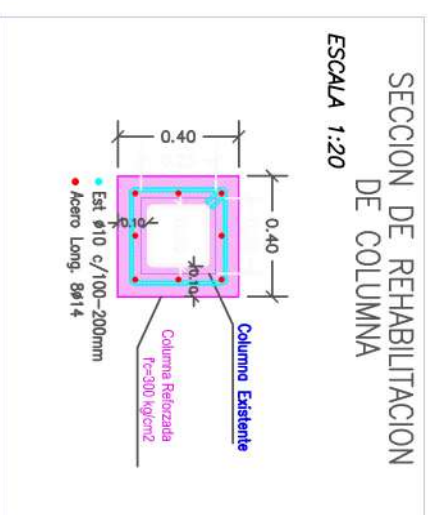
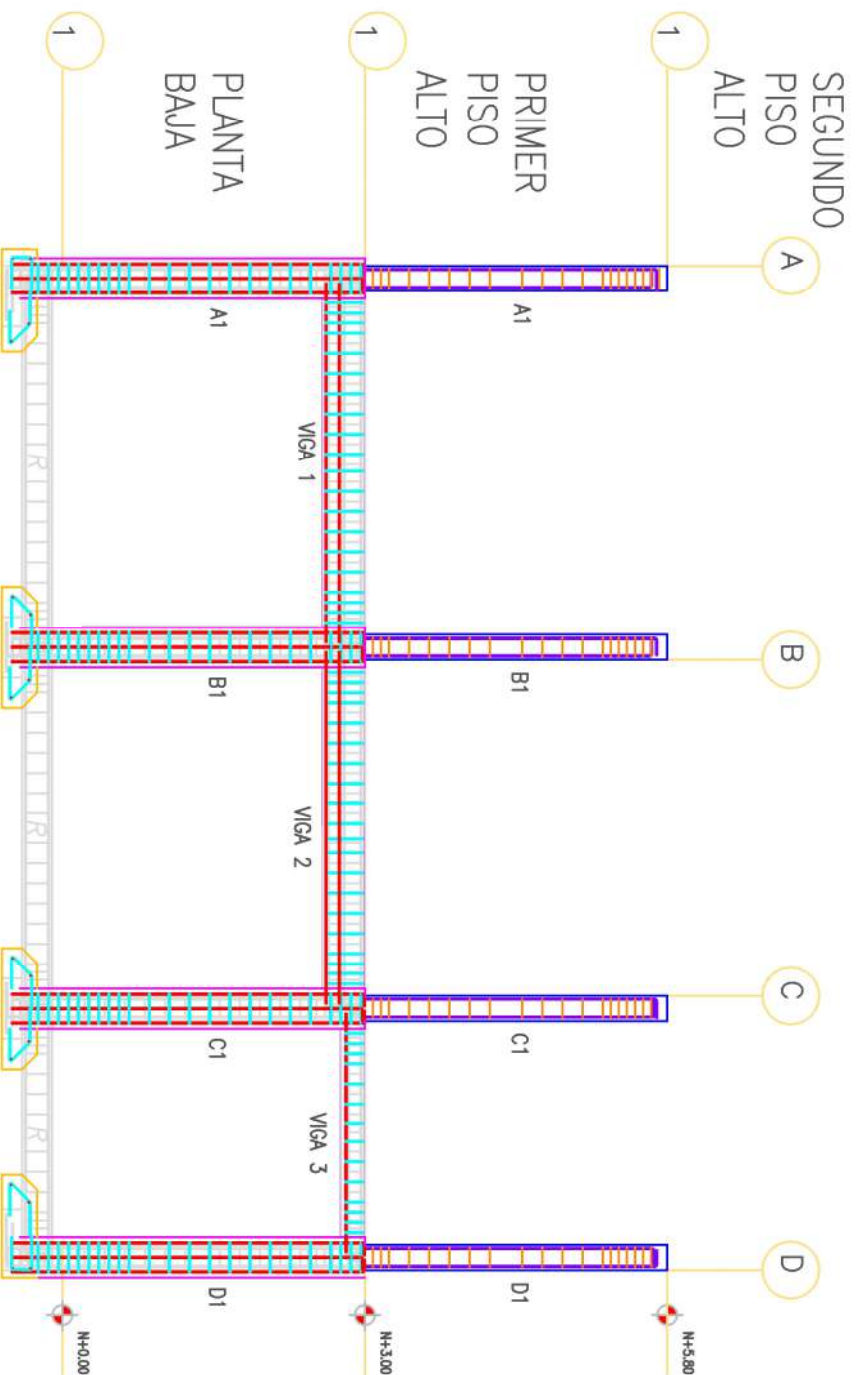


PROYECTO:
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE: REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL
- LOSA PRIMER PISO ALTO

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:100	I	4/16

CORTE EJE 1

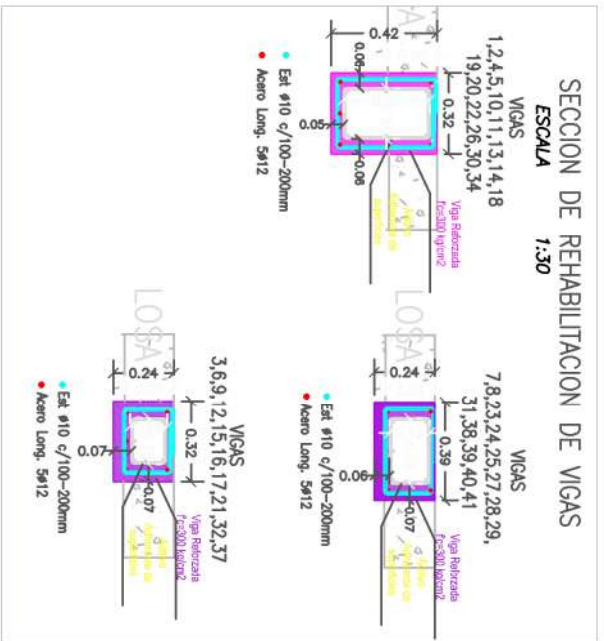
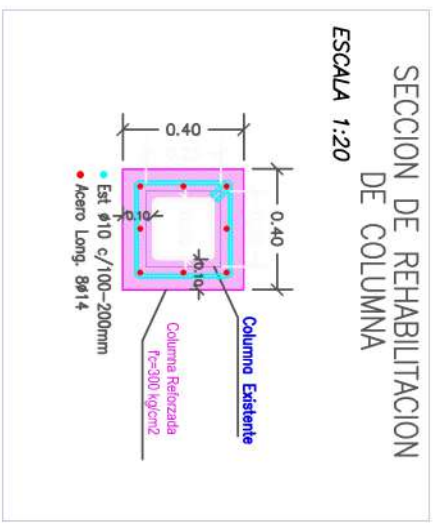
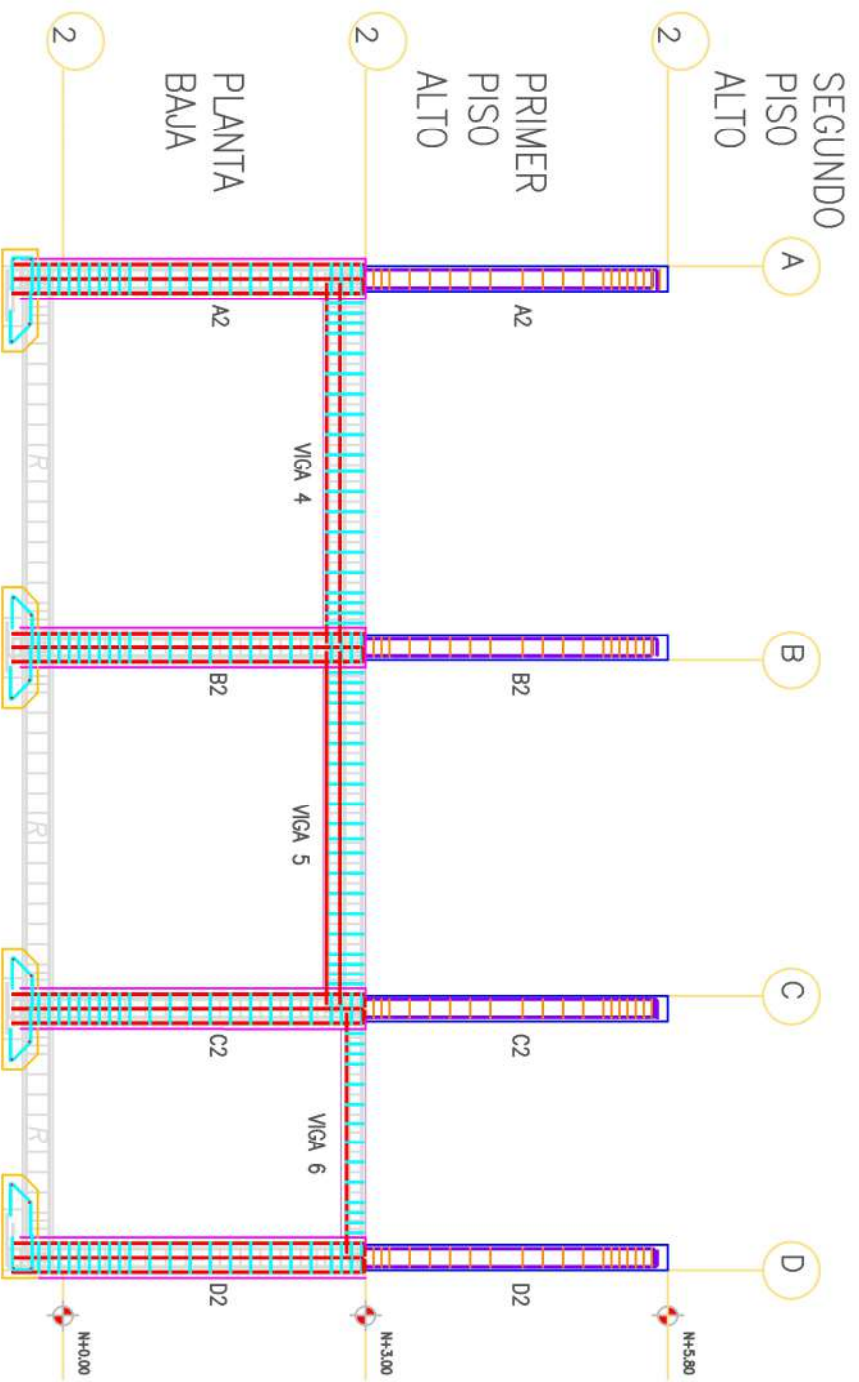


PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I	5/16

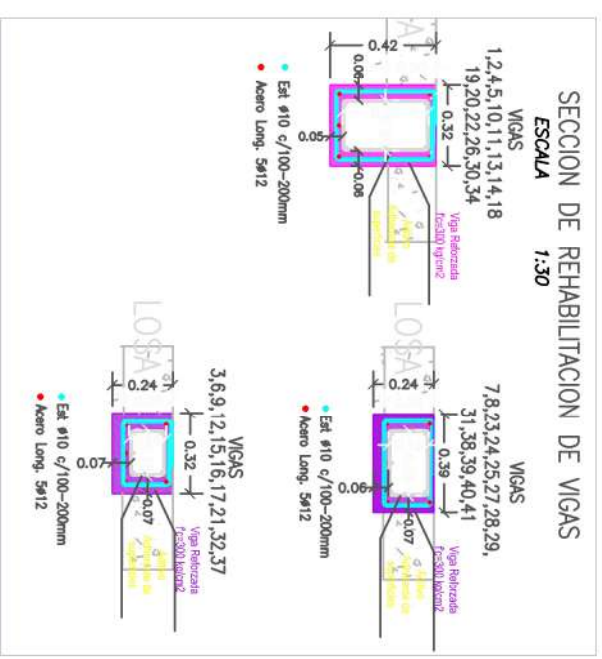
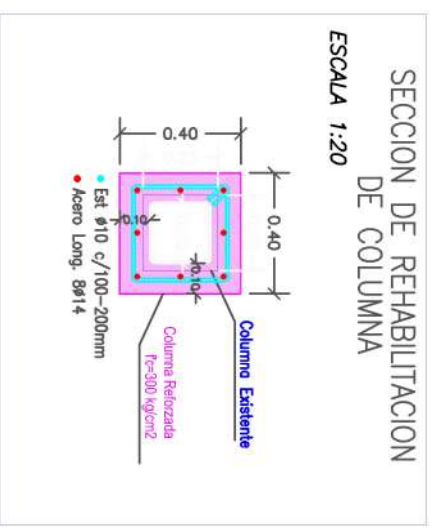
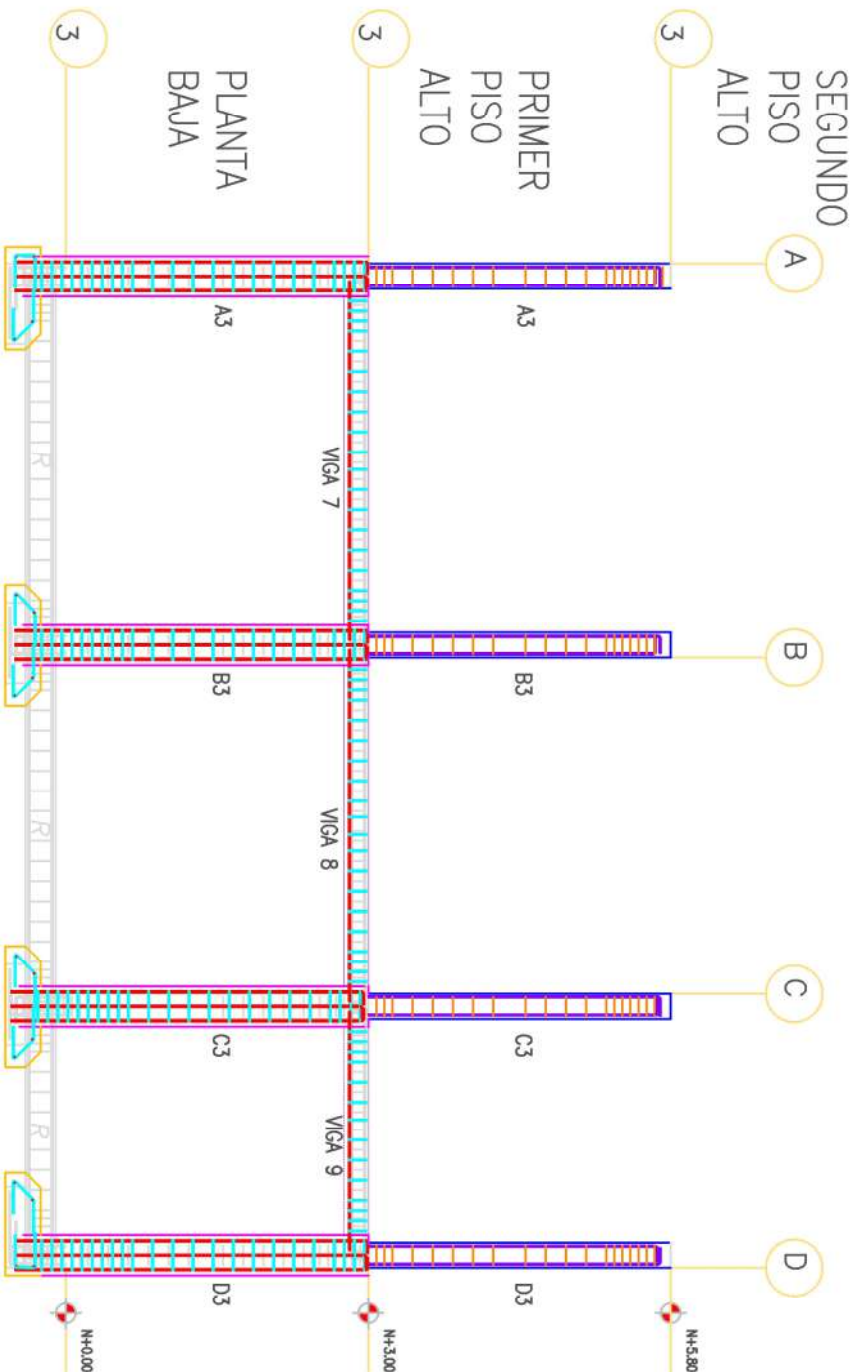
CORTE EJE 2



PROYECTO: EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANTABI

CONTIENE: REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL			
COLUMNAS Y VIGAS			
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I
			LAMINA: 6/16

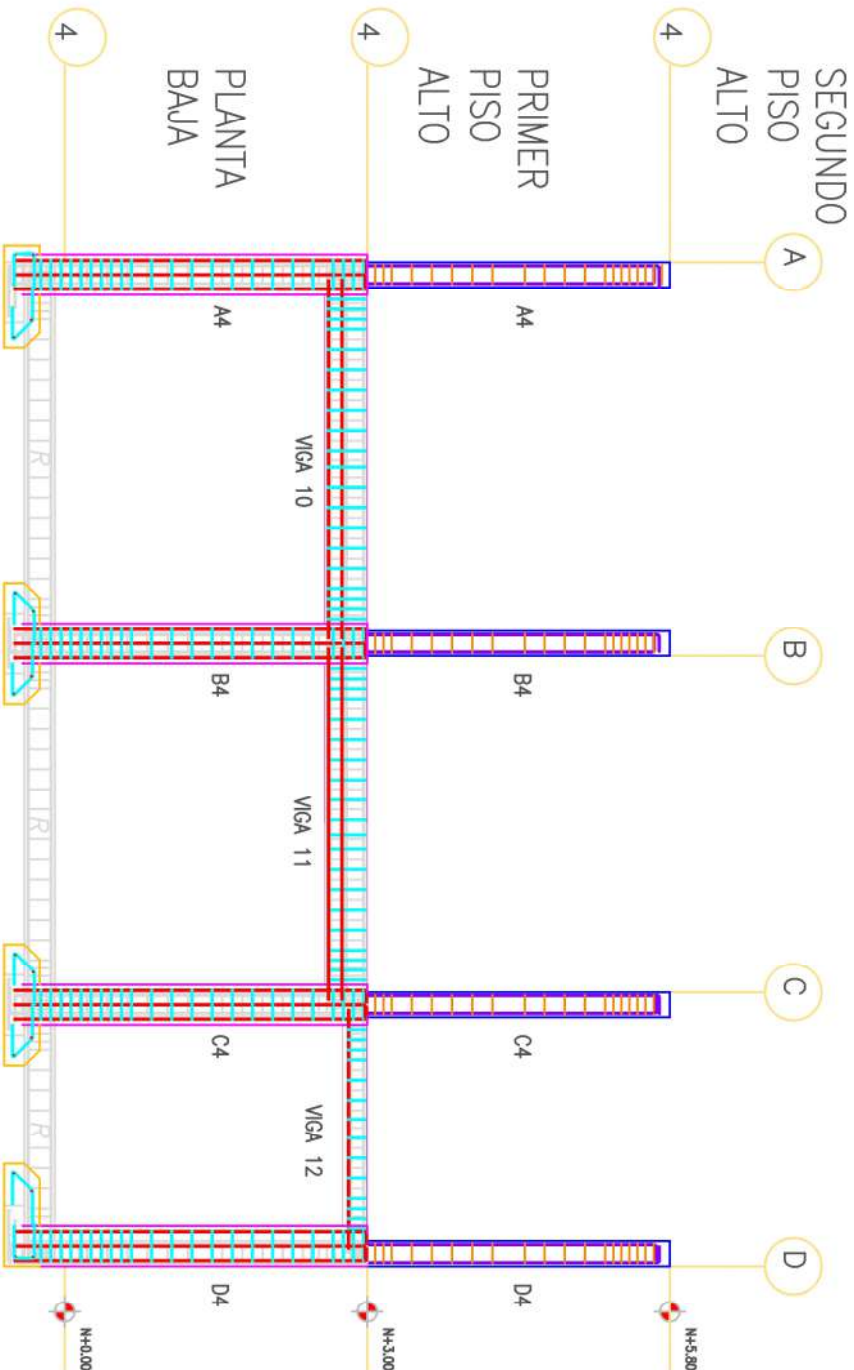
CORTE EJE 3



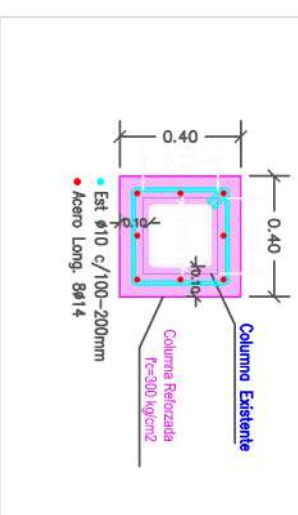
PROYECTO: EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL			
DISEÑO ESTRUCTURAL: COLUMNAS Y VIGAS		FECHA:	ESCALA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ		01/03/2024	1:75
		ANEXO:	LAMINA:
		I	7/16

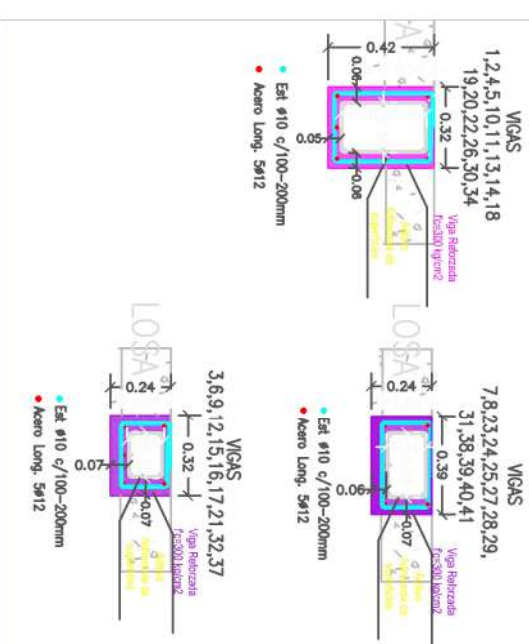
CORTE EJE 4



SECCION DE REHABILITACION DE COLUMNA
ESCALA 1:20



SECCION DE REHABILITACION DE VIGAS
ESCALA 1:30

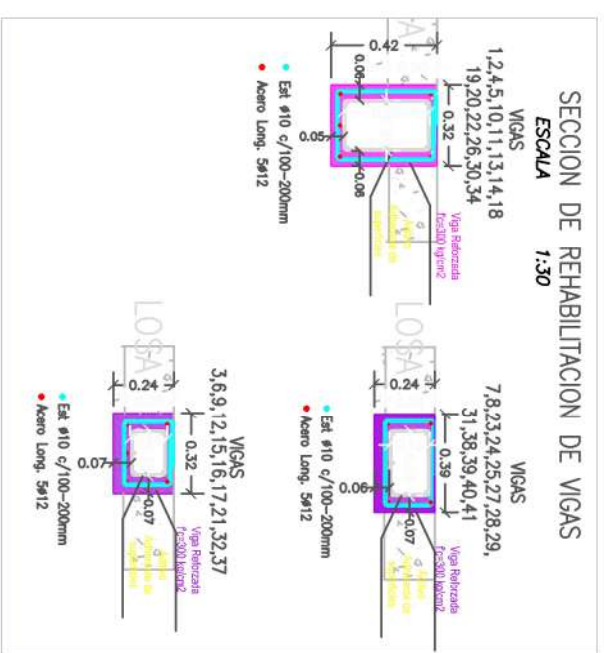
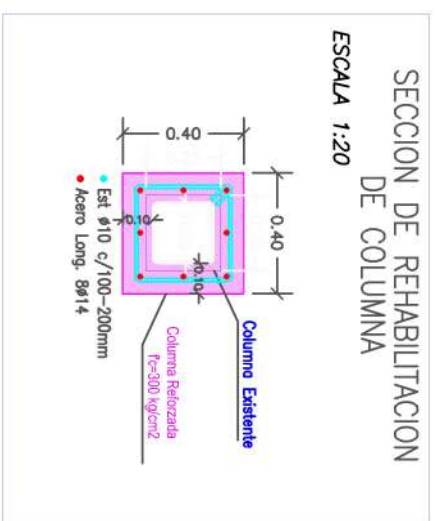
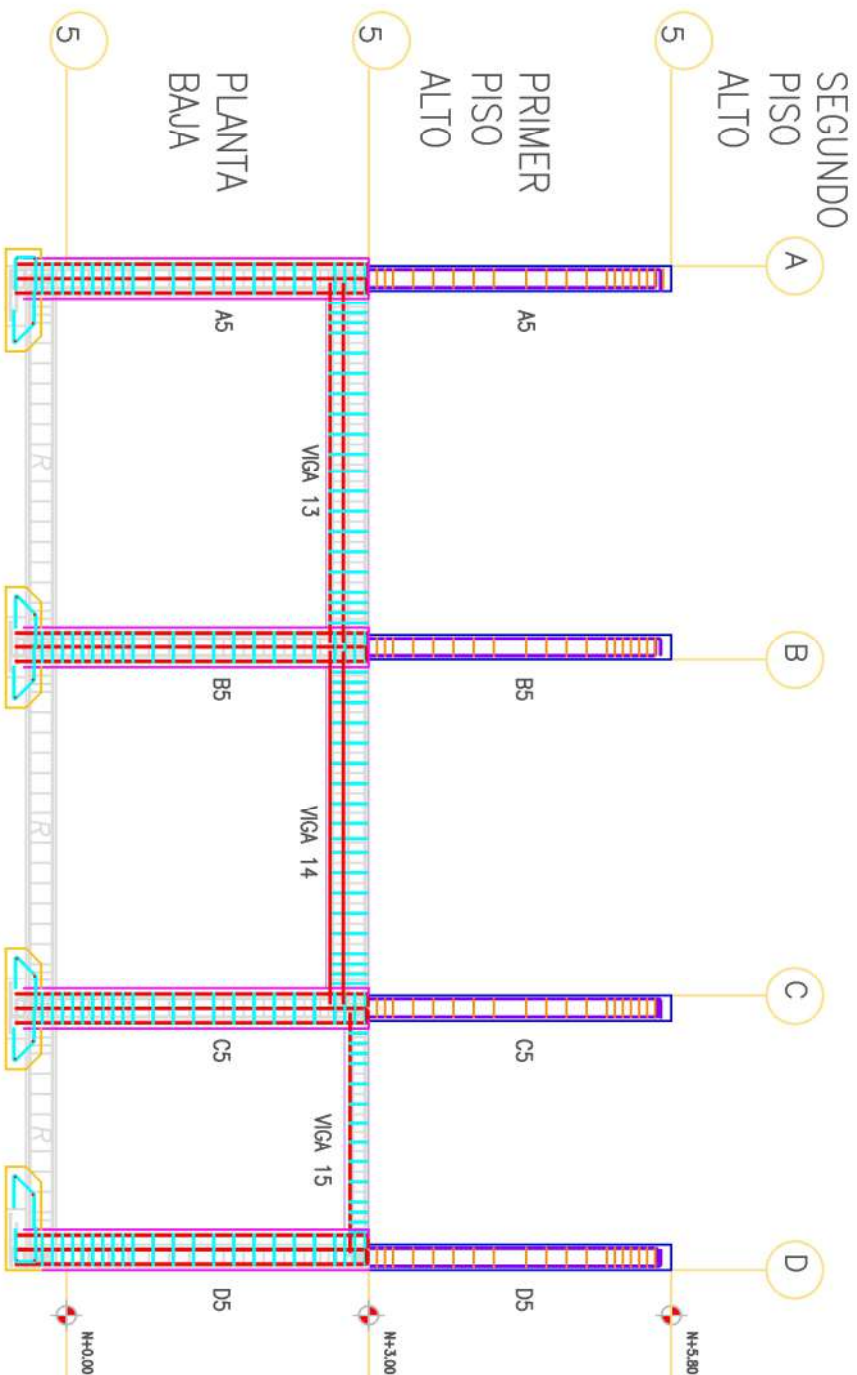


PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTUA, PROVINCIA DE MANTUA

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I	8/16

CORTE EJE 5



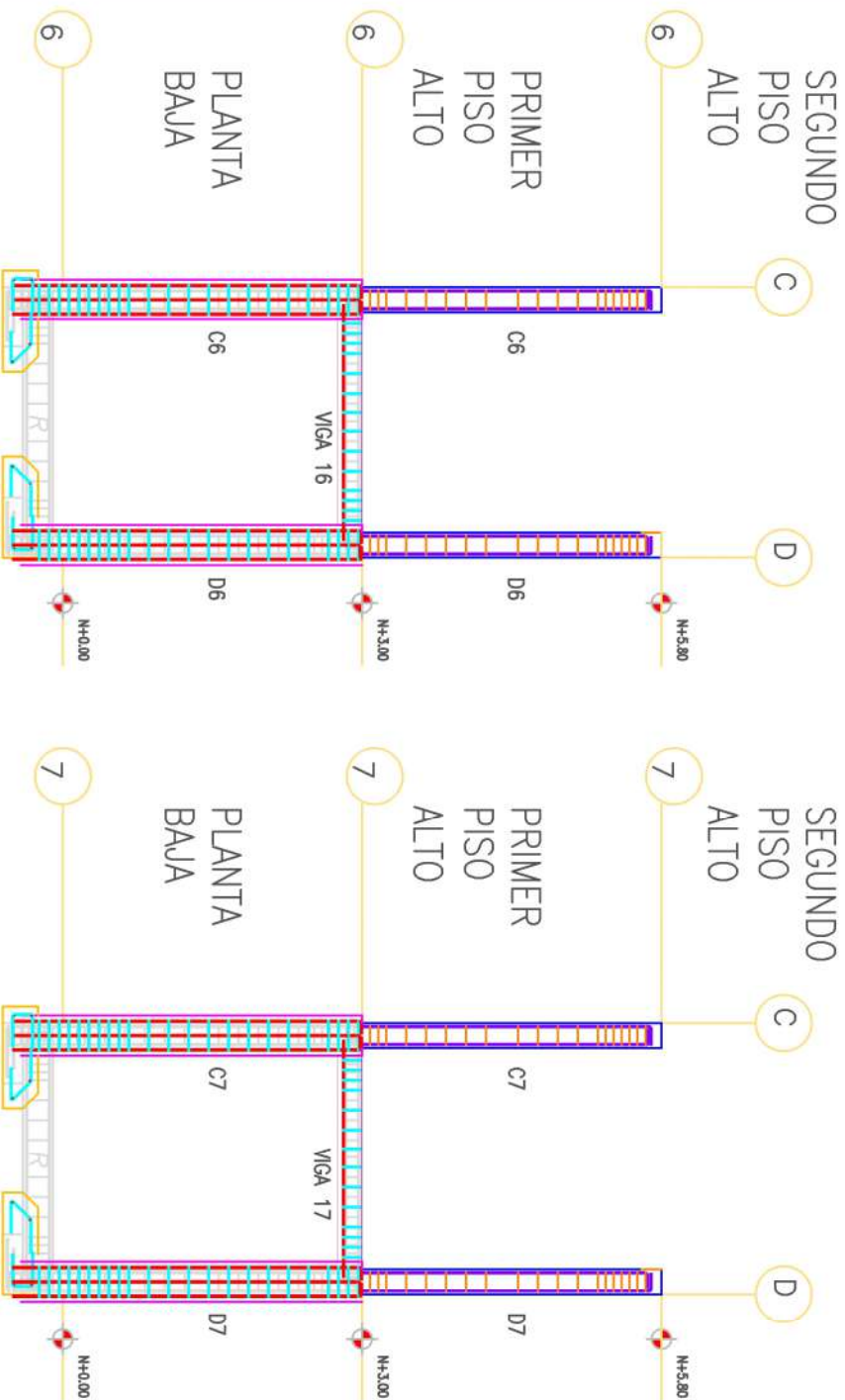
PROYECTO : EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL COLUMNAS Y VIGAS

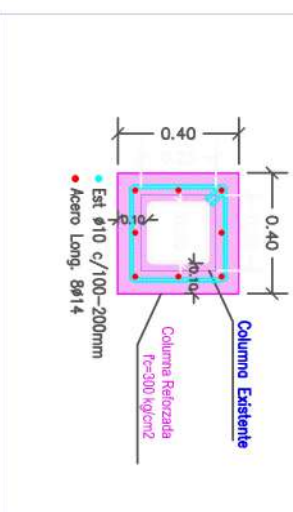
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I	9/16

CORTE EJE 6

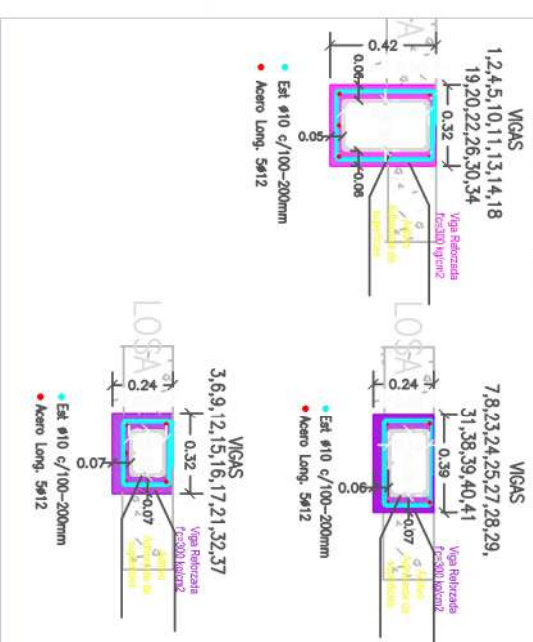
CORTE EJE 7



SECCION DE REHABILITACION DE COLUMNA
ESCALA 1:20



SECCION DE REHABILITACION DE VIGAS
ESCALA 1:30

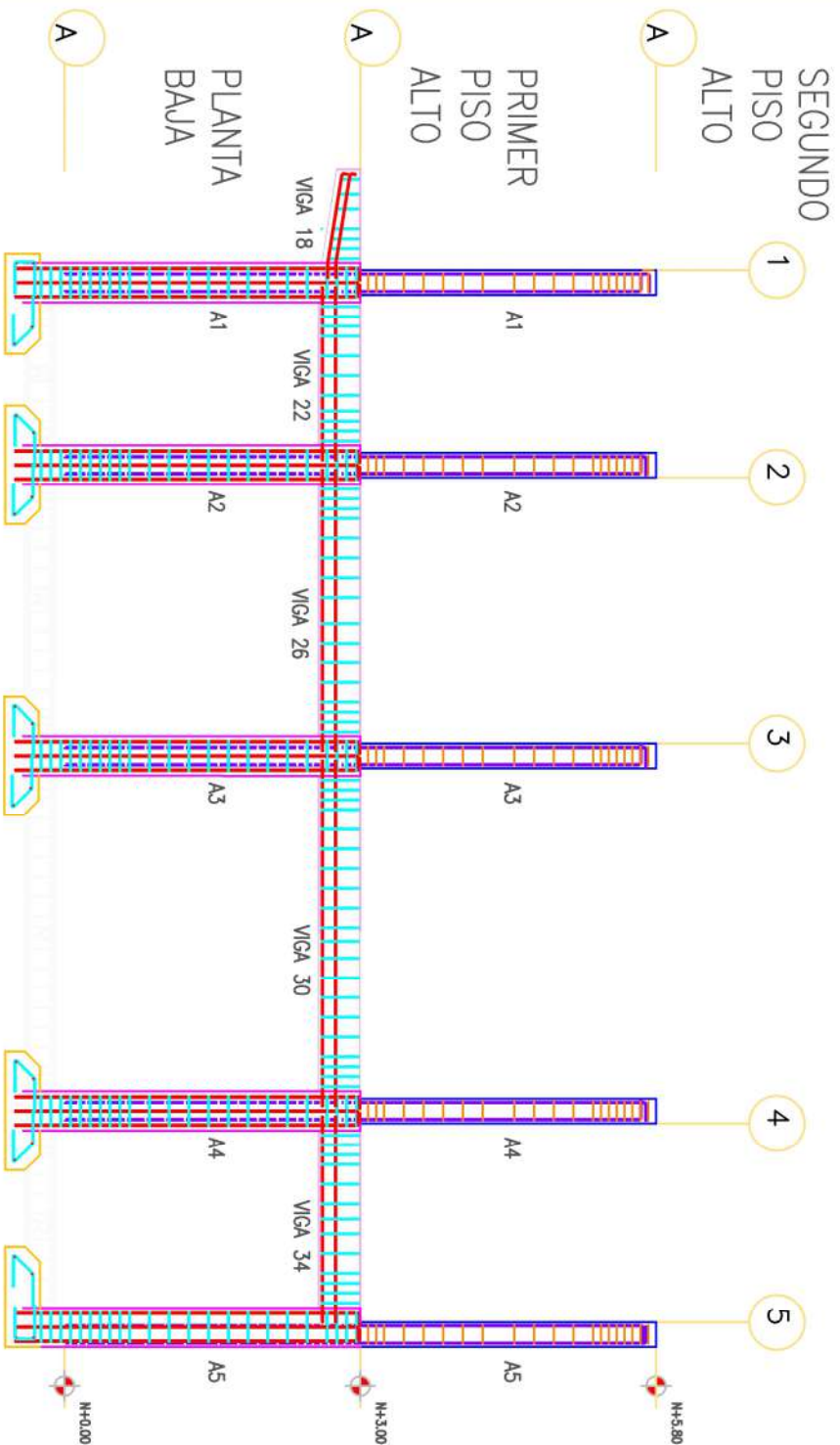


PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

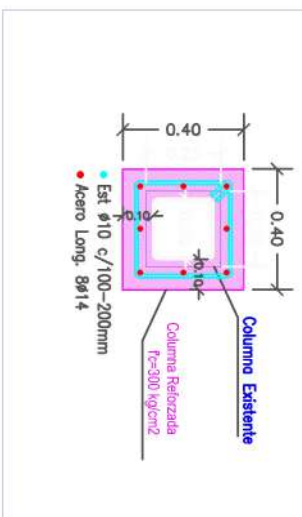
CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL
- COLUMNAS Y VIGAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEJO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I	10/16

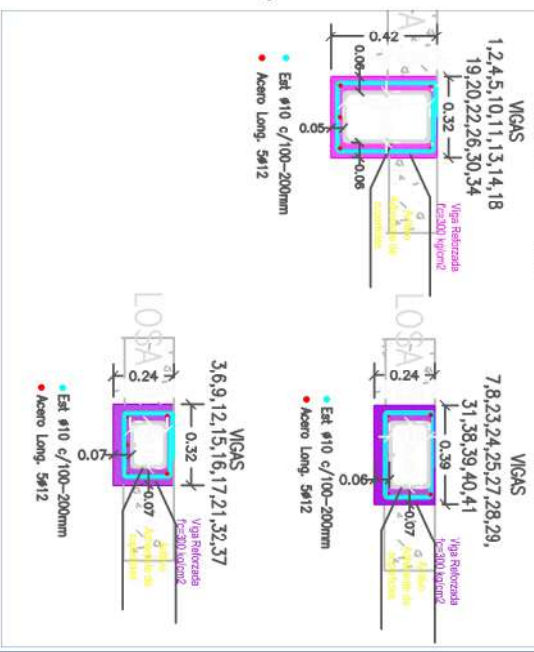
CORTE EJE A



SECCION DE REHABILITACION DE COLUMNA
ESCALA 1:20



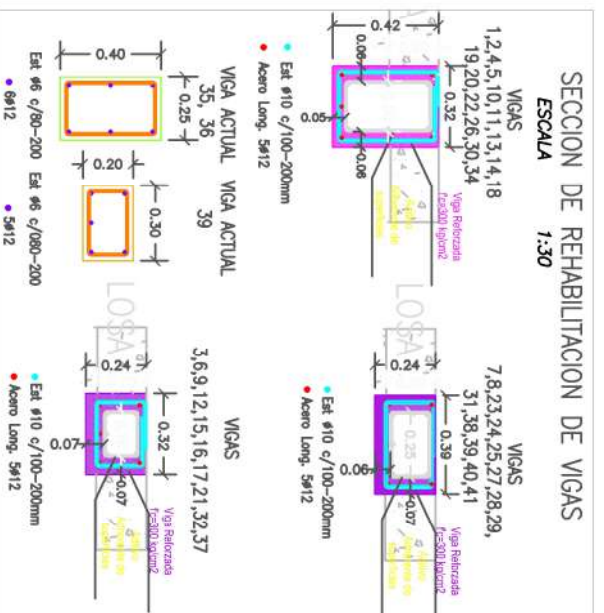
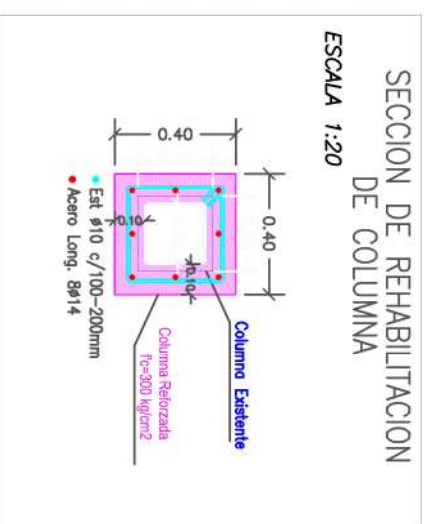
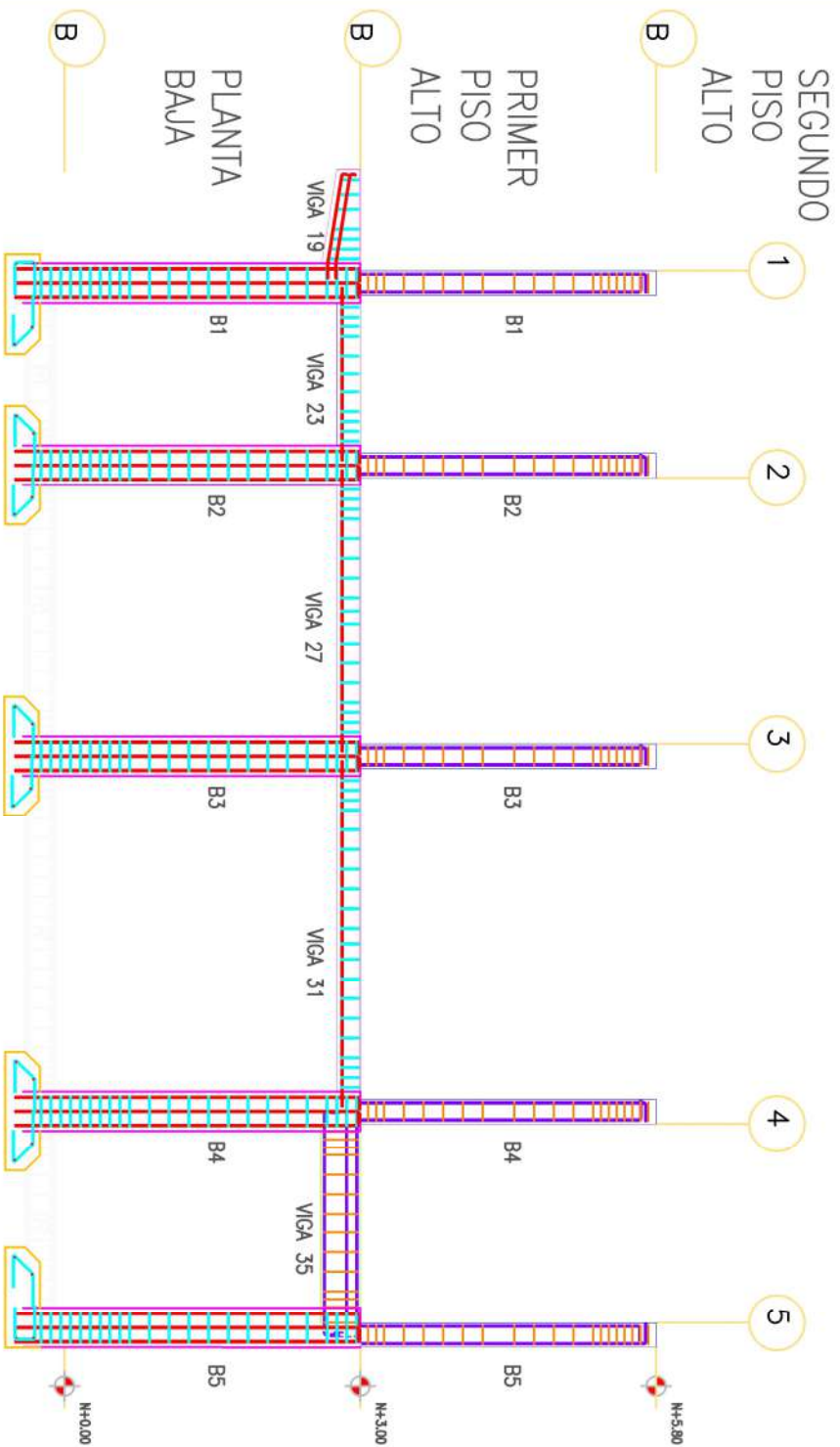
SECCION DE REHABILITACION DE VIGAS
ESCALA 1:30



PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL			
DISEÑO ESTRUCTURAL:		COLUMNAS Y VIGAS	
FECHA:	01/03/2024	ESCALA:	1:75
ANEXO:	I	LAMINA:	11/16
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ			

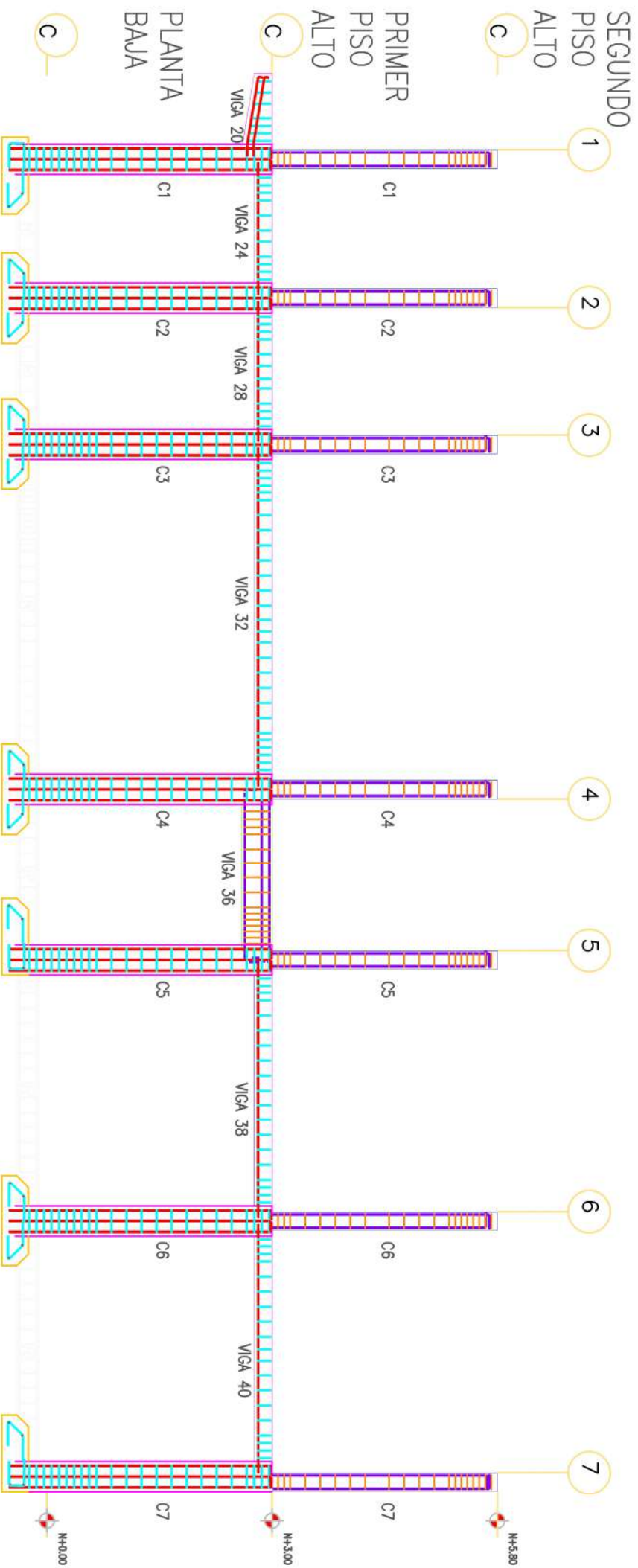
CORTE EJE B



PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL			
- COLUMNAS Y VIGAS			
DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I
			LAMINA:
			12/16

CORTE EJE C

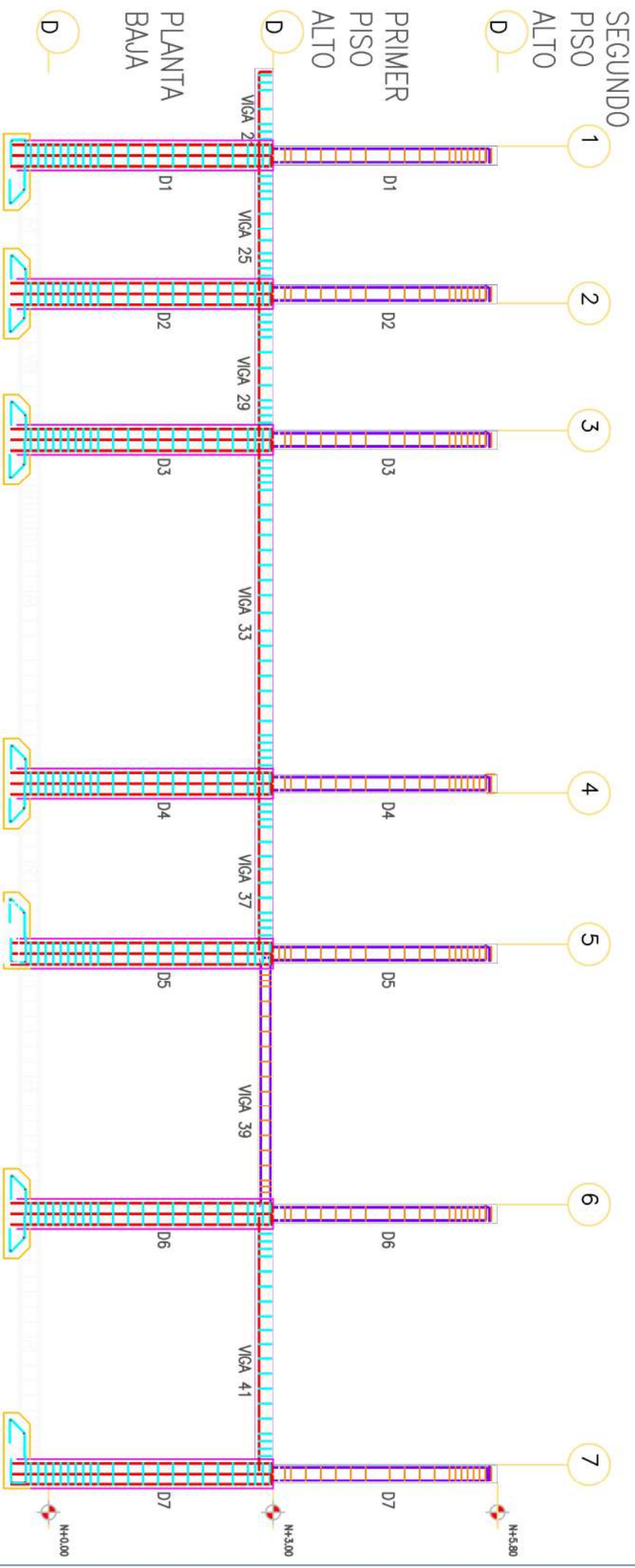


PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MAMABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL
- COLUMNAS Y VIGAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:75	I	13/16

CORTE EJE D



PROYECTO :
EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANDABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL
- COLUMNAS Y VIGAS

DISEÑO ESTRUCTURAL:

FECHA:

ESCALA:

ANEXO:

LAMINA:

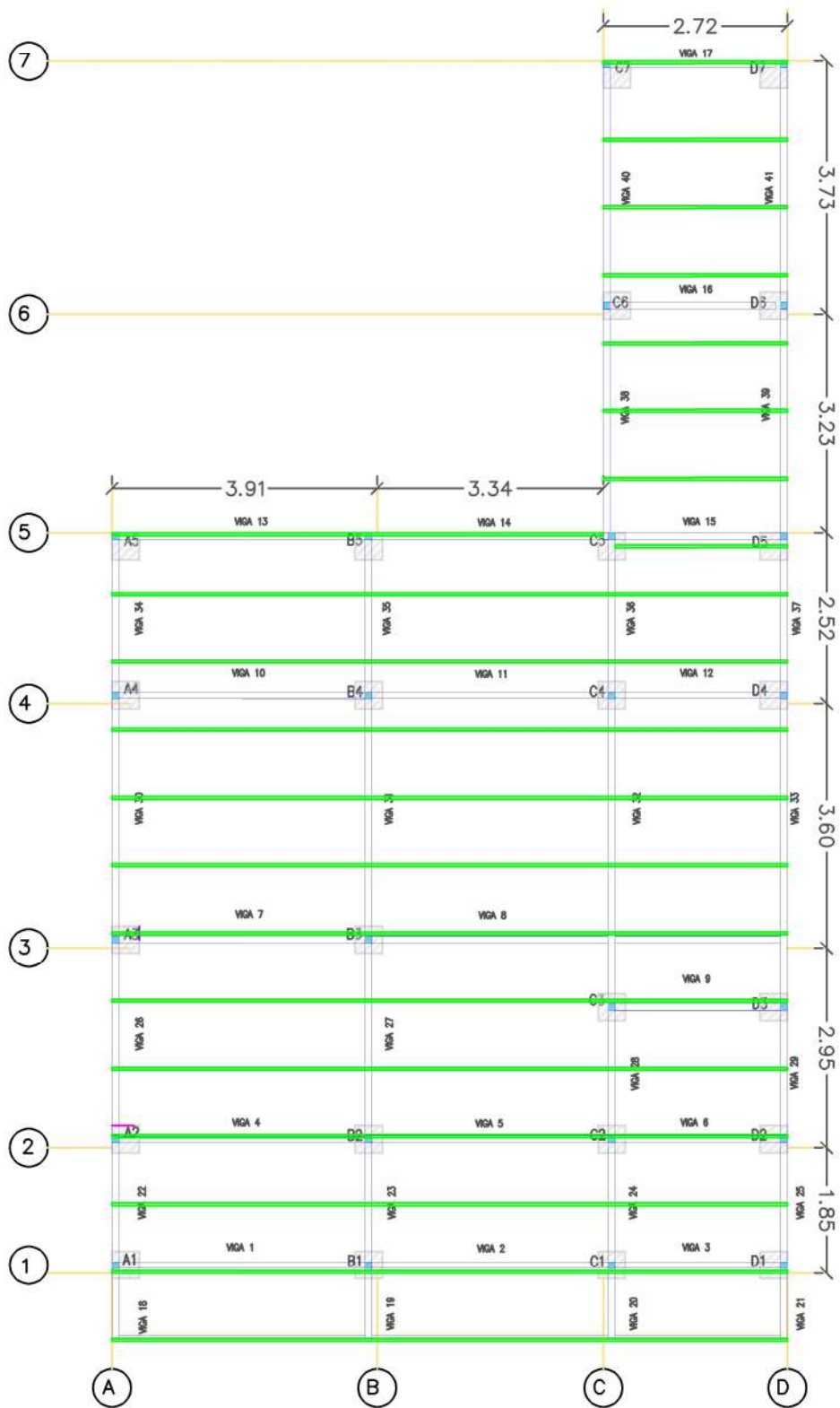
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ

01/03/2024

1:75

I

14/16



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- *- REGLAMENTO NEC-2015.
- *- REGLAMENTO AISC 360-16.
- *- RESISTENCIA DE DISEÑO ESPECIFICADA PARA EL HORMIGÓN $f'_c=300$ kg/cm².
- *- RESISTENCIA DEL ACERO VARILLAS $f_y=4200$ kg/cm².
- *- RESISTENCIA DEL ACERO PERFILES ASTM A36 $f_y=2500$ kg/cm².
- *- ADITIVO EPÓXICO DE ALTA RESISTENCIA PARA SUPERFICIES DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO ASTM C-881 TIPO II, GRADO 2, CLASE B Y C.
- *- ADITIVO EPÓXICO PARA ANCLAJES DE ALTO DESEMPEÑO ETA-14/0348, ETA-13/0779.
- *- ADITIVO INHIBIDOR DE CORROSION ASTM C-494 TIPO C.
- *- MORTERO EPÓXICO PARA ANCLAJES ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015

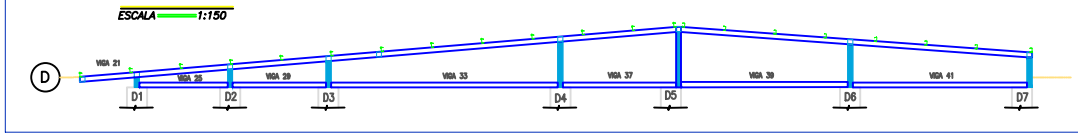
PROYECTO:

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

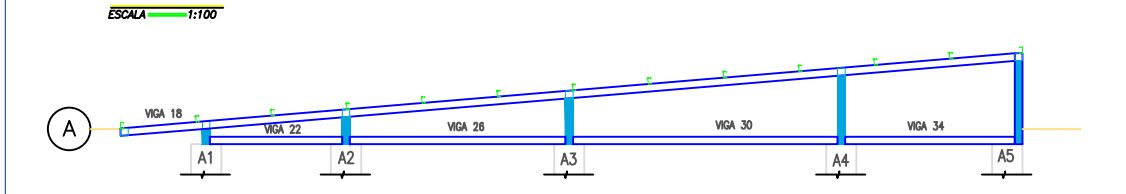
CONTIENE: REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL - CUBIERTA METÁLICA

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:100	I	15/16

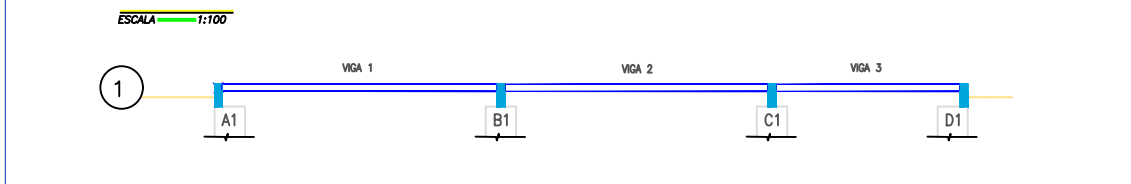
ELEVACION EJE D



ELEVACION EJE A

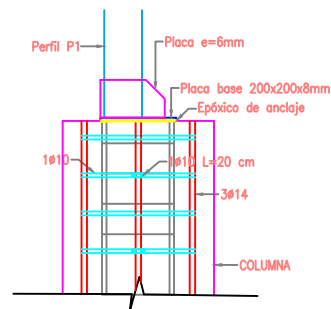
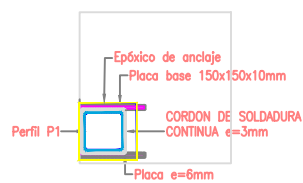


ELEVACION EJE 1



PLACA BASE

ESCALA 1:20



PERFILES

ESCALA 1:75

Columnas	P1	Tubo cuadrado 100x3mm
Vigas	P2	Tubo cuadrado 100x3mm
Correas	P3	G 80x40x15x3mm

PROYECTO :

EVALUACION Y REHABILITACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 2 PISOS UBICADO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABI

CONTIENE : REHABILITACION DE DISEÑO ESTRUCTURAL
- CUBIERTA METÁLICA: ELEVACIONES Y DETALLES

DISEÑO ESTRUCTURAL:	FECHA:	ESCALA:	ANEXO:	LAMINA:
ING. JAIME RIVERA VÉLEZ	01/03/2024	1:100	I	16/16