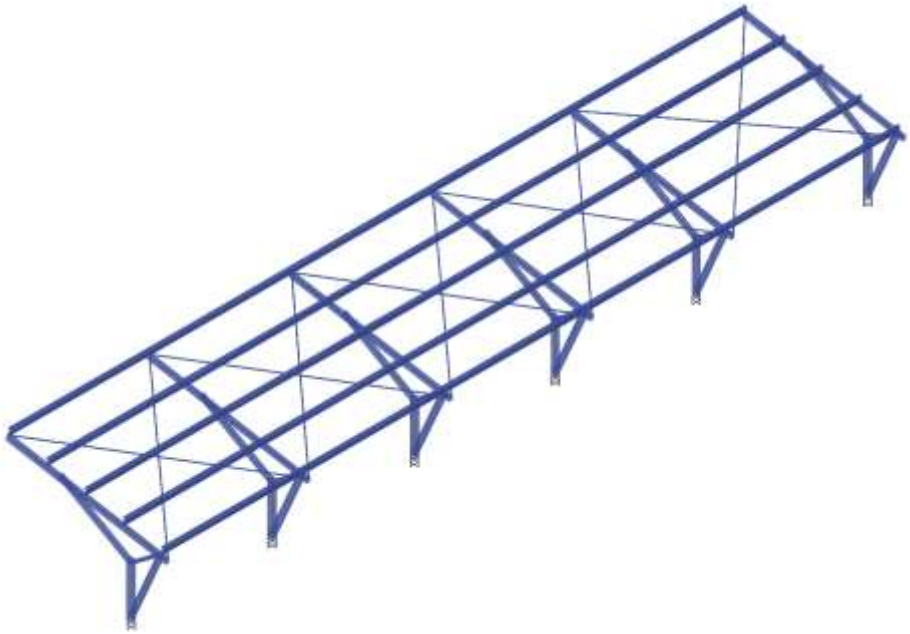
MEMORIA DE CALCULO
CUBIERTAS CARTAGENA
SENA CENTRO MULTISECTORIAL TERNERA

GRUPO: CARIBE
CENTRO: 1010 DESPACHO REGIONAL BOLIVAR
PROYECTO: CUBIERTAS CARTAGENA
CONSORCIO PROCESO + CC
CARTAGENA - BOLIVAR



03 DE JULIO DE 2021
BOGOTÁ, D.C.

INDICE DE MEMORIAS

1. CONTROL DE VERSIONES ... 3
2. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD ... 4
TARJETA PROFESIONAL ... 5
CARTA ANTECEDENTES COPNIA ... 6
3. INTRODUCCION ... 7
4. TERMINOS DE LA SUPERVISION TECNICA ... 8
5. NORMAS UTILIZADAS ... 9
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ... 9
7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA ... 9
8. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL A.1.3-1 ... 10
8.1. Paso 1 – Pre-dimensionamiento y coordinación con los otros profesionales ... 10
8.2. Paso 2 – Evaluación de las solicitaciones definitivas ... 10
8.3. Paso 3 – Obtención de nivel de amenaza sísmica ... 11
8.4. Paso 4 – Movimientos sísmicos de diseño ... 11
8.5. Paso 5 – Características de la estructuración y del material estructural empleado ... 11
8.6. Paso 6 – Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis ... 12
8.7. Paso 7 – Determinación de las fuerzas sísmicas ... 12
8.8. Paso 8 – Análisis sísmico de la estructura ... 12
8.9. Paso 9 – Desplazamientos Horizontales ... 12
8.10. Paso 10 – Verificación de Derivas ... 12
8.11. Paso 11 – Combinación de las diferentes solicitaciones ... 12
8.12. Paso 12 – Diseño de los elementos estructurales ... 13
9. SISTEMA DE UNIDADES ... 14
10. ESPECFICACIONES DE LOS MATERIALES ... 14
11. DEFINICION DE LA TRAYECTORIA DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA ... 15
11.1. Trayectoria de cargas verticales (Muerta, Viva, Peso propio, Granizo) ... 15
11.2. Trayectoria de cargas Horizontales (Sismo, Viento) ... 15
12. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ... 16
12.1. LOCALIZACIÓN ... 16
12.2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL DISEÑO ESTRUCTURAL ... 16
GEOMETRÍA ... 16
13. ANÁLISIS ESTRUCTURAL ... 19
13.1. CRITERIOS DE DISEÑO ... 19
13.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ... 19

14. CARGAS 19
14.1. CARGA MUERTA (PP, D) 19
14.2. CARGA VIVA (L, LR) 20
14.3. CARGA DE GRANIZO (G) 20
14.4. CARGA DE VIENTO (W) 20
15. ANÁLISIS SÍSMICO 24
15.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RESISTENCIA SÍSMICA 24
15.2. MÉTODO DE ANÁLISIS 24
15.3. PARÁMETROS SÍSMICOS 24
15.4. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA E IRREGULARIDADES 25
15.5. CARGAS FICTICIAS (N) 25
15.6. COMBINACIONES DE CARGA 27
16. DISEÑO ESTRUCTURAL 29
16.1. DISEÑO PARA CONDICIONES DE SERVICIO 29
16.1.1. DEFLEXIONES 29
16.2. DISEÑO PARA ESTABILIDAD 29
16.2.1. MÉTODO DE ANÁLISIS DIRECTO 30
16.3. DISEÑO PARA ESTADOS LÍMITES DE RESISTENCIA 30
17. CONEXIONES 32
18. CORREAS 51
19. REPORTE ETABS 54
19. DISEÑO CIMENTACION 122
19.1. NODOS CIMENTACION 122
19.2. CARGAS CIMENTACION 123
19.3. DISEÑO ZAPATAS 125
17.3.1 Dimensionamiento zapatas 125
17.3.2 Diseño por tipo de zapatas 126
19.4. DISEÑO VIGAS CIMENTACION 129
19.5. DISEÑO LOSA DE CONTRAPISO 130
20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 131

1. CONTROL DE VERSIONES

CONTROL DE VERSIONES				
Versión	**Fecha**	**Elaboro**	**Observación**	**Firma Aprobación director de Interventoría**
0	03/06/2021	JLB	Versión Inicial	

Versión	Descripción de la modificación
0	VERSION INICIAL
1	
2	

2. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Pepe Enrique Herrera Herrera**, identificado con C.C. **6.776.574** de la ciudad de **Tunja Boyacá**, en mi calidad de ingeniero civil, con Matricula profesional No. **25202-53070 CND**, certifico que realicé el ***DISEÑO Y DETALLADO ESTRUCTURAL PARA LAS CUBIERTAS DE CARTAGENA* DEL SENA – CENTRO MULTISECTORIAL TERNERA, UBICADO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DEPARTAMENTO DE BOLIVAR,** de conformidad con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y actos administrativos complementarios.

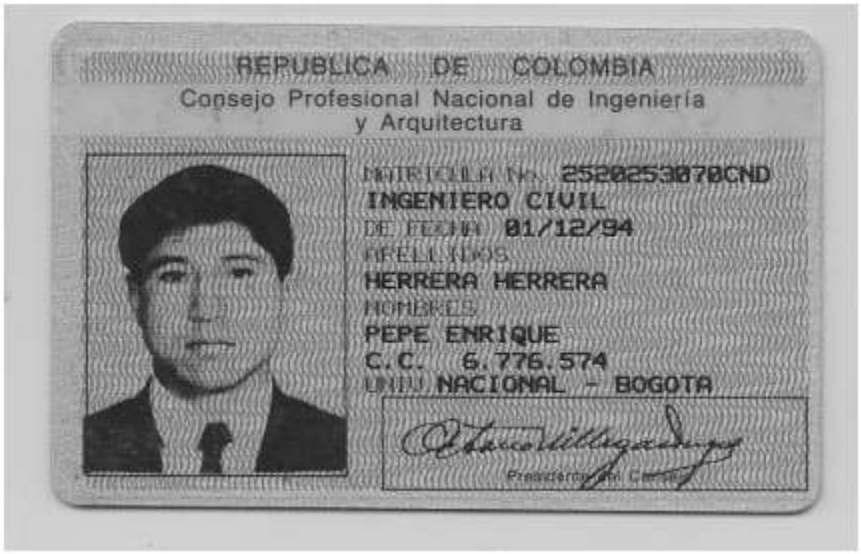
Por lo anterior, manifiesto que es viable la construcción de la edificación, siempre y cuando se sigan por completo las instrucciones y especificaciones dadas en los planos estructurales adjuntos a esta memoria de cálculo.

Atentamente.



Pepe Enrique Herrera Herrera
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras
MAT. **25202-53070** CND
CC. 6.776.574 de Tunja Boyacá

TARJETA PROFESIONAL



CARTA ANTECEDENTES COPNIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-793415

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que PEPE ENRIQUE HERRERA HERRERA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6776574, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-53070 desde el 01 de Diciembre de 1994, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 209.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Junio del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

3. INTRODUCCION

La presente memoria de cálculo corresponde al diseño estructural para la construcción de las *"CUBIERTAS CARTAGENA SENA*" en la sede del centro multisectorial ternara, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena departamento de Bolivar.

El proyecto será para uso cubrir unas zonas de parqueaderos y senderos peatonales, se clasifica como grupo de uso I de acuerdo a NSR-10; consiste en unas estructuras metálicas que cubrirán zonas de parqueaderos y senderos peatonales; con un área aproximada de 100 metros cuadrados cada una.

El sistema estructural propuesto para la estructura corresponde a un sistema de pórticos resistentes a momento en concreto reforzado; por ubicarse en una zona de amenaza sísmica alta tendrá una capacidad especial de disipación de energía (DES), la cimentación estará constituida por zapatas aisladas las cuales se apoyará a 1.0 metro de profundidad.

Para el análisis de la estructura se usará el programa especializado de análisis ETABS (Extended Three Dimensional Análysis of Building Systems); es un programa de análisis por elementos finitos que utiliza el método de la matriz de rigidez para solucionar la estructura sometida a las cargas correspondientes.

Atentamente.



Pepe Enrique Herrera Herrera
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras
MAT. **25202-53070** CND
CC. 6.776.574 de Tunja Boyacá

4. TERMINOS DE LA SUPERVISION TECNICA

De acuerdo a la ***ley 1796 de 2016*** en el titulo II capítulo I ***"REVISION DE DISEÑOS Y SUPERVISION TECNICA DE LAS EDIFICACIONES"*** establece lo siguiente:

"La revisión de los diseños estructurales de las edificaciones cuyo predio o predios permitan superar más de dos mil (2.000) metros cuadrados de área construida, independientemente de su uso, será realizada a costo de quien solicita la licencia, con un profesional particular, calificado para tal fin, de conformidad con los requisitos establecidos en el Capítulo III Título VI de esta ley, diferente del diseñador e independiente laboralmente de él, el cual luego de corregidos los ajustes solicitados mediante el acta de observaciones emitido por el curador urbano o la dependencia de la administración municipal o distrital encargada de la expedición de licencias de construcción, por medio de un memorial dirigido a esta certificará el alcance de la revisión efectuada, el cumplimiento de las normas de la presente ley sus decretos reglamentarios y firmará los planos y demás documentos técnicos como constancia de haber efectuado la revisión."

"El profesional encargado de la revisión de los diseños estructurales será escogido de manera autónoma por el solicitante de la licencia. Esta revisión también la podrán realizar personas jurídicas que cuenten con personal calificado, acreditado y registrado que cumpla con los requisitos definidos en la presente ley para realizar la revisión de los diseños estructurales. Cuando se presenten diferencias entre el diseñador estructural y el revisor del proyecto las mismas se resolverán de conformidad con el reglamento que para tal efecto adopte el Gobierno nacional. Para edificaciones que deban someterse a una supervisión técnica de acuerdo con lo establecido en el Título V de la presente ley y sus decretos reglamentarios y que se localicen en municipios y distritos donde no se cuente con la figura de curador urbano, la revisión de que trata el presente parágrafo correrá a costa de quien solicite la licencia y será ejercida por profesionales independientes o por el curador urbano del municipio más cercano del mismo departamento, en los términos y condiciones que establezca el Gobierno nacional a través del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio".

"La revisión de los diseños estructurales de las edificaciones cuyo predio o predios no permitan superar más de dos mil (2.000) metros cuadrados de área construida, independientemente de su uso, deberá cumplir con la totalidad de las normas previstas en la presente ley y sus decretos reglamentarios, recayendo la responsabilidad sobre el diseñador estructural, el propietario del predio o el fideicomitente o el constructor en el caso de los patrimonios autónomos titulares de los derechos de dominio que hayan sido designados en el respectivo contrato de fiducia, de conformidad con lo previsto en la ley al respecto, y el titular de la licencia de construcción. Sin perjuicio de lo anterior, durante el trámite de la licencia se hará una revisión del proyecto estructural por parte de los encargados de estudiar y expedir las licencias. Cuando la edificación que se pretende desarrollar tenga menos de dos mil (2.000) metros cuadrados de área construida, pero cuente con la posibilidad de tramitar ampliaciones que permitan alcanzar los dos mil (2.000) metros cuadrados exigidos, en la evaluación inicial del diseño estructural se analizará si el mismo soporta la futura ampliación en cuyo caso la edificación pese a tener menos de dos mil (2.000) metros cuadrados, deberá contar con la revisión estructural de que trata este artículo".

5. NORMAS UTILIZADAS

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (2004). Norma Técnica Colombiana NTC1000, Metrología – Sistema Internacional de Unidades. Bogotá D.C., Colombia.

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá D.C., Colombia.: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - República de Colombia.

- ASCE/SEI 7-16: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures.

- IBC 2015: International Building Code.

- *AISC 360-16: Specification for Structural Steel Buildings.*
- *A.W.S. D1.1: Código de Soldadura - American Welding Society.*

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Paulay & Priestley. (1992). Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings (1ra Ed.). Estados Unidos de América.: A Wiley Interscience Publication.
- ACESCO, (2018). Ficha Técnica Perfiles. Malambo – Atlántico, Colombia.
- ACESCO, (2016). Perfiles Manual Técnico. Malambo – Atlántico, Colombia.
- ACESCO, (2015). Cubiertas Manual Técnico. Malambo – Atlántico, Colombia.

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos e información recibida para el proyecto se resumen en la siguiente tabla:

Documento	**Referencia**
Planos Diseño Arquitectónico	CONSORCIO PROCESO CC -GRUPO CARIBE (@1010_A_CARTAGENA CUBIERTAS)
Estudio de Suelos	IGC 388_EG_SENA_CARTAGENA_TERNERA

8. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL A.1.3-1

Para el adecuado desarrollo del proyecto, nos fue proporcionado los planos arquitectónicos diseñados por el CONSORCIO PROCESOS + CC GRUPO CARIBE tanto en planta como cortes y fachadas y el estudio de suelos IGC-388-EG_SENA_CARTAGENA_TERNERA de la firma INGC INGENIERIA CIVIL de fecha 25 de mayo de 2021, en el cual se establecen todas las recomendaciones geotécnicas requeridas para el desarrollo del proyecto.

Con esta información se procedió a seguir los lineamientos establecidos en la tabla A.1.3.1 de la NSR-10, en la cual se establecen los pasos mínimos requeridos para el desarrollo del diseño estructural. Con este procedimiento como guía se procede a:

8.1. Paso 1 – Pre-dimensionamiento y coordinación con los otros profesionales

- Definir el tipo de Sistema a estructural a emplear de acuerdo a las características del proyecto. En este caso el sistema estructural escogido es el de pórticos resistentes a momento combinado en planta con un sistema tipo péndulo invertido. Para esta escogencia se tiene en cuenta el aspecto económico y de fácil proceso constructivo de la edificación.

- Se coordina con arquitectura las dimensiones preliminares de los elementos estructurales de acuerdo al Pre-dimensionamiento inicial, teniendo en cuenta el uso especificado en planos para así tener en cuenta las cargas muertas, cargas vivas, efectos sísmicos y cargas de viento.

- Se revisa el estudio de suelos en donde se contempla las características geotécnicas del suelo en donde se va a construir el proyecto.

- Se realiza coordinación con profesionales diseñadores de la parte hidráulica y eléctrica del proyecto en donde se hace especial énfasis en no realizar pases dentro de elementos estructurales en lo posible evitar y realizar las instalaciones por fuera de la estructura.

8.2. Paso 2 – Evaluación de las solicitaciones definitivas

- Con las dimensiones de los elementos estructurales definidos inicialmente se procede a evaluar las cargas tanto gravitacionales (muerta, viva, peso propio) como horizontales (Sismo, Viento) que actuaran sobre la estructura. Definiendo para estas últimas el espectro de diseño sísmico.

8.3. Paso 3 – Obtención de nivel de amenaza sísmica

- En este paso se localiza el lugar donde se construirá la edificación dentro de los mapas de zonificación sísmica dados en el Capítulo A.2 del Reglamento y se determina el nivel de amenaza sísmica del lugar, de acuerdo con los valores de los parámetros **Aa** y **Av** obtenidos en los mapas de zonificación sísmica del Capítulo A.2. El nivel de amenaza sísmica se clasificará como alta, intermedia o baja.

8.4. Paso 4 – Movimientos sísmicos de diseño

- Se definen unos movimientos sísmicos de diseño teniendo en cuenta el lugar de la edificación, de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.2 del Reglamento y, en el caso de edificaciones cubiertas por A.1.2.3.3, con los requisitos del Capítulo A.12 del Reglamento, tomando en cuenta: La amenaza sísmica para el lugar de donde se obtiene la aceleración horizontal pico efectiva y la velocidad horizontal pico efectiva expresada en términos de aceleración del sismo de diseño, las características de la estratificación del suelo subyacente en el lugar a través de unos coeficientes de sitio Fa y Fv y la importancia de la edificación para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo a través de un coeficiente de importancia. Las características de los movimientos sísmicos de diseño se expresan por medio de un espectro elástico de diseño.

8.5. Paso 5 – Características de la estructuración y del material estructural empleado

- El sistema estructural de resistencia sísmica de la edificación debe clasificarse dentro de uno de los sistemas estructurales prescritos en el Capítulo A.3: sistema de muros de carga, sistema combinado, sistema de pórtico, o sistema dual. Se tiene en cuenta lo que el Reglamento define para las limitaciones en el empleo de los sistemas estructurales de resistencia sísmica en función de la zona de amenaza sísmica donde se encuentre localizada la edificación, del tipo de material estructural empleado (concreto estructural, estructura metálica, mampostería estructural, o madera), de la forma misma como se disponga el material en los elementos estructurales según esté en posibilidad de responder adecuadamente ante movimientos sísmicos como los esperados por medio de su capacidad de disipación de energía, la cual puede ser especial (*DES*), moderada (*DMO*) o mínima (*DMI*); de la altura de la edificación, y de su grado de irregularidad.

8.6. Paso 6 – Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis

- Definición del procedimiento de análisis sísmico de la estructura.

- Determinar las irregularidades que se puedan presentar en la estructura tanto en planta, como en altura o de ausencia de redundancia.

8.7. Paso 7 – Determinación de las fuerzas sísmicas

- Se obtienen las fuerzas sísmicas Fs., las cuales se aplicarán a la estructura teniendo en cuenta los movimientos sísmicos ya definidos.

8.8. Paso 8 – Análisis sísmico de la estructura

- Elaborar un modelo matemático tridimensional en el programa ETABS, el cual permite simular la estructura en tres dimensiones estableciendo todas las características geométricas propias de la edificación. Esto con el objeto de determinar las secciones requeridas para los elementos estructurales.

8.9. Paso 9 – Desplazamientos Horizontales

- Obtener los desplazamientos máximos que se presentarán en la estructura, para así calcular los desplazamientos relativos entre pisos.

8.10. Paso 10 – Verificación de Derivas

- Comprobación de que las derivas de diseño obtenidas no excedan los límites dados en el Capítulo A.6. Si la estructura excede los límites de deriva, calculada incluyendo los efectos torsionales de toda la estructura, es obligatorio rigidizarla.

8.11. Paso 11 – Combinación de las diferentes solicitaciones

- Las diferentes solicitaciones obtenidas se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura, de acuerdo con los requisitos del Capítulo B.2 del Reglamento, por el método de diseño propio de cada material estructural. En

cada una de las combinaciones de carga requeridas, las solicitaciones se multiplican por el coeficiente de carga prescrito para esa combinación en el Capítulo B.2 del Reglamento. En los efectos causados por el sismo de diseño se tiene en cuenta la capacidad de disipación de energía del sistema estructural, lo cual se logra empleando unos efectos sísmicos reducidos de diseño.

- El coeficiente de capacidad de disipación de energía, **R** , es función de: El sistema de resistencia sísmica de acuerdo con l clasificación dada en el Capítulo A.3, Del grado de irregularidad de la edificación, del grado de redundancia o de ausencia de ella en el sistema estructural de resistencia sísmica, y de los requisitos de diseño y detallado de cada material, para el grado de capacidad de disipación de energía correspondiente (*DMI*, *DMO*, o *DES*), tal como se especifica en el Capítulo A.3.

8.12. Paso 12 – Diseño de los elementos estructurales

Se lleva a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales deben diseñarse y detallarse de acuerdo con los requisitos propios del grado de capacidad de disipación de energía (*DMI*)(*DMO*), o (*DES*) prescrito en el Capítulo A.3, lo cual le permitirá a la estructura responder, ante la ocurrencia de un sismo, en el rango inelástico de respuesta y cumplir con los objetivos. El diseño de los elementos estructurales debe realizarse para los valores más desfavorables obtenidos de las combinaciones, tal como prescribe el Título B del reglamento.

9. SISTEMA DE UNIDADES

Magnitud	Unidades	Símbolo	Conversión Unidades
Longitud.	Metros	m	1.0 m
	Milímetros	mm	1000 m
Diámetros (*)	Octavos de pulgada	#/8	(#/8) X2.54 cm
Área.	Metros cuadrados	m2	1 m2
	Centímetros cuadrados	cm2	10.000 m2
Fuerza.	Toneladas	Ton	9.8067 kN
	Kilo Newtons	kN	0.9867 Ton
Esfuerzo.	Mega Pascales	MPa	100 Kg/cm2

10. ESPECFICACIONES DE LOS MATERIALES

Material	Propiedad	Magnitud	Requisito normativo	Referencia
Concreto cimentación	f´c	21.0 MPa		**NTC-396 NTC-454 NTC-550 NTC-673 CR-.8.5**
	Ec	21589.0 MPa	C.8.5	
Concreto columnas	f´c	21.0 MPa		
	Ec	21589.0 MPa	C.8.5	
Concreto vigas	f´c	21.0 MPa		
	Ec	21589.0 MPa	C.8.5	
Concreto placa de contrapiso	f´c	21.0 MPa		
	Ec	21589.0 MPa	C.8.5	
Peso del concreto	ɣc	24.0 kN/m3	B.3.2	Tabla B.3.2-1
Módulo de Poisson concreto	µc	0.2		
Acero de refuerzo longitudinal y transversal	fy	420.0 MPa	C.3.5.3	**NTC 2289 - ASTM A706M**
	Es	200000.0 MPa	C.8.5.2	
Peso del acero	ɣc	78.0 kN/m3	B.3.2	Tabla B.3.2-1
Módulo de Poisson acero	µs	0.3		
Agregado grueso	TM	3/4 pulgada	C.3.3	**NTC 174 - ASTM C33**
Tubería Estructural A500Gr.c	Fy	345 MPa		**NTC-4526**
Platinas A572 Gr 50	Fy	345 MPa		**NTC-1985**
Pernos de anclaje A193 B7	Fu	846 Mpa		**NTC-4034**
Pernos de Conexión	Fu	840 Mpa		**NTC-4034**

A325				
Soldadura E70XX	Fu	480 Mpa		**AWS**

11. DEFINICION DE LA TRAYECTORIA DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA

A.3.1.5 — TRAYECTORIA DE LAS FUERZAS — *Las fuerzas deben transferirse desde su punto de aplicación hasta su punto final de resistencia. Por lo tanto, debe proveerse una trayectoria o trayectorias continuas, con suficiente resistencia y rigidez para garantizar el adecuado traspaso de las fuerzas. La cimentación debe diseñarse para los efectos de las fuerzas y movimientos sísmicos.*

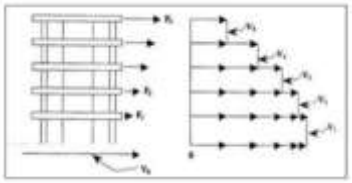
11.1. Trayectoria de cargas verticales (Muerta, Viva, Peso propio, Granizo)

Las cargas verticales en las losas de entrepiso teniendo en cuenta el sistema de placa se trasmiten a las viguetas de carga las cuales la trasmiten a las vigas de carga y estas a su vez a las columnas, estas cargas viajan por las columnas a la cimentación y producen solicitaciones de carga con las cuales se tiene que diseñar la cimentación teniendo en cuenta el tipo de suelo de fundación y el sistema especificado en el estudio de suelos.

Las cargas verticales en las cubiertas livianas en teja se trasmiten a las correas metálicas las cuales la trasmiten a las cerchas o culatas y estas al estar apoyadas en las vigas o columnas le trasmiten las cargas, estas cargas viajan por las columnas a la cimentación y producen solicitaciones de carga con las cuales se tiene que diseñar la cimentación teniendo en cuenta el tipo de suelo de fundación y el sistema especificado en el estudio de suelos.

11.2. Trayectoria de cargas Horizontales (Sismo, Viento)

El cortante en la base debido al viento y sismo, se debe determinar independientemente para las dos direcciones principales en planta. El cortante de piso en el nivel x para cada tipo de fuerza lateral (viento y sismo) corresponde a la suma de las fuerzas laterales aplicadas a la estructura en la dirección bajo estudio, desde el nivel x hasta la cubierta.



Estas cargas laterales bajan a la cimentación por medio de los elementos verticales (Columnas) y producen solicitaciones de cagas axiales, momentos y cortantes para los cuales se diseña todo el sistema de cimentación.

Las cargas de viento en la cubierta debido a su configuración aparte de las fuerzas laterales producen cargas de succión y compresión que se trasmiten a los elementos no estructurales (Teja) y estas la trasmiten a las correas tomando la trayectoria de una carga vertical hasta la cimentación.

12. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

12.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto CUBIERTA PARQUEADERO DEL CENTRO MULTISECTORIAL DEL SENA TERNERA, se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena, de amenaza sísmica baja y zona eólica 5.

12.2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

El alcance del diseño estructural del proyecto comprende el análisis y diseño de la estructura. Esta estructura se compone de:

GEOMETRÍA

- La estructura ocupa un área de 151m² aprox. en planta.
- Cubierta a una sola agua con una pendiente del 17%
- La altura máxima de la estructura es de 3.68m
- Las vigas principales y secundarias están conformadas por perfiles tubería estructural.
- Las correas que soporta la cubierta están conformadas por perfiles tipo C en lámina delgada.
- La estructura se soporta sobre muros de concreto de 15cm de ancho diseñados por otros.

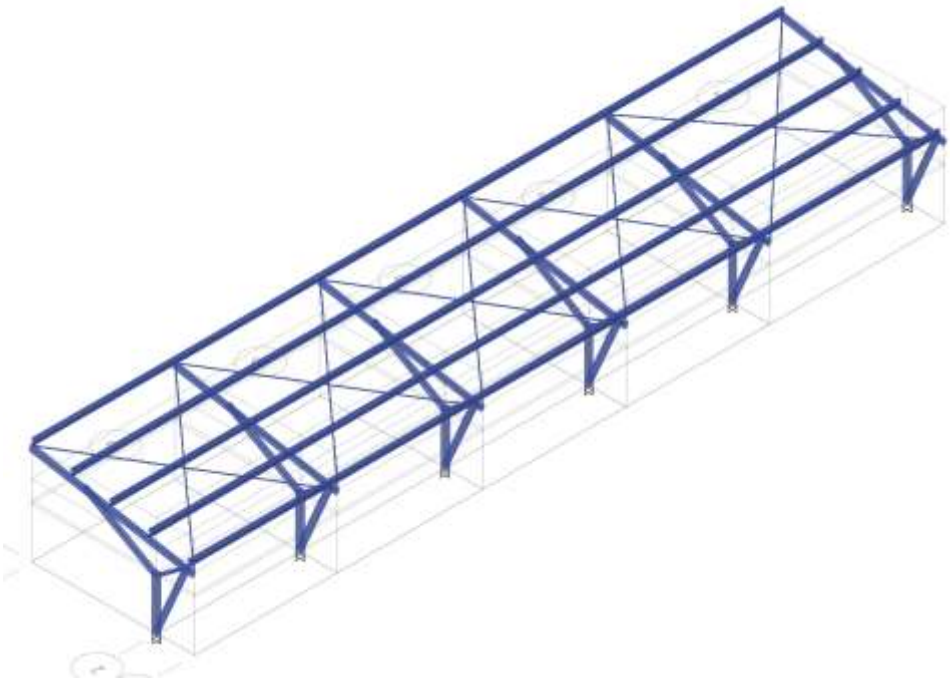


Figura 1: Isométrico

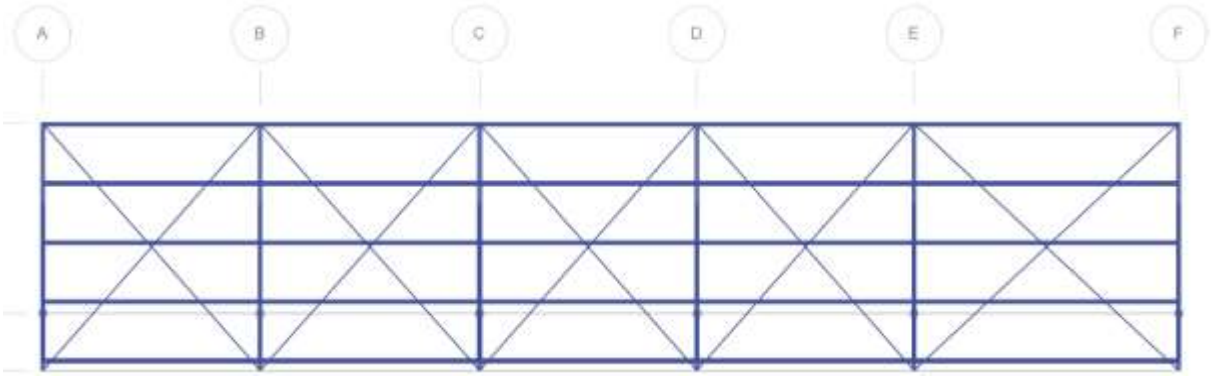


Figura 2: Planta cubierta

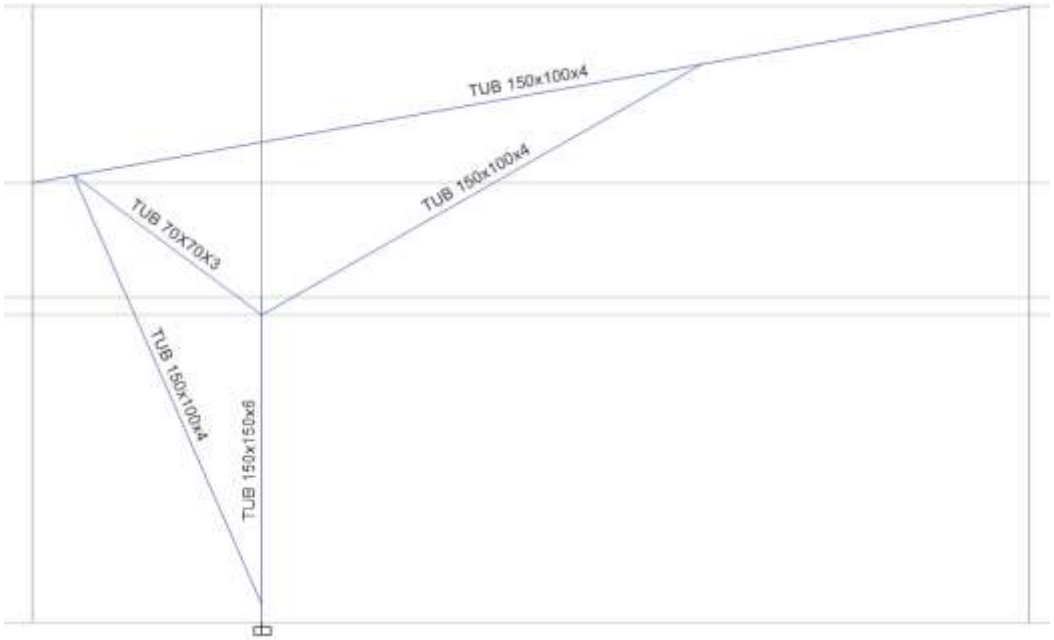


Figura 3: Pórtico tipo

13. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

13.1. CRITERIOS DE DISEÑO

El tipo de análisis que se realizó para esta estructura es un Análisis Elástico Lineal, siguiendo las especificaciones de la *Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10* publicado como *Decreto 945 de 2017*, *AISC 360-16: Specification for Structural Steel Buildings* y ASCE 7-16.

Se plantea un diseño empleando un coeficiente de disipación de energía R=1.5 en ambos sentidos. La estructura manejará el criterio de no disipar energía manteniéndose siempre en el rango elástico.

La resistencia, las condiciones de servicio (derivas, deflexiones, desplazamientos, vibraciones), las conexiones y los anclajes están dentro de los límites establecidos, conservando la integridad de la estructura y manteniendo la seguridad y el confort de quienes la usan y habitan.

13.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO

Para el análisis y diseño estructural se usó el software ETABS, en el cual se realizó un modelo estructural que tuvo en cuenta parámetros de entrada como materiales, perfiles, secciones, cargas, combinaciones de carga, geometría, tipos de apoyo y restricciones. Los resultados arrojados por el software fueron analizados y verificados de tal forma que siempre estuvieran dentro de los valores y comportamiento estructural esperado.

14. CARGAS

Las cargas que afectan la estructura están definidas según el Título B de la NSR-10 y según los requerimientos especiales del cliente.

14.1. CARGA MUERTA (PP, D)

El patrón de carga PP hace referencia al peso propio de la estructura. La carga muerta sobreimpuesta (D) aplicada en cubierta está compuesta por.

CARGAS MUERTAS	
Teja	5 kg/m²
Otros	5 kg/m²

Σ **10 kg/m²**

14.2. CARGA VIVA (L, LR)

Según la Tabla B.4.2.1-2, para cubiertas inclinadas con pendiente de menos de 15° en estructura metálica, la carga viva de cubierta mínima (LR) es de 50 kg/m^2

14.3. CARGA DE GRANIZO (G)

Ya que el proyecto no está ubicado en una región con más de 2000 m.s.n.m. no se empleará carga de granizo.

14.4. CARGA DE VIENTO (W)

CARGAS EN SPRFV

Se definió la carga de viento según el Método Analítico establecido por NSR-10 (Capítulo B.6.5). El procedimiento de diseño fue acorde a lo sugerido por NSR-10 Capítulo B.6.5.3:

- Factor de Efecto de Ráfaga:

Para estructuras flexibles se plantea el análisis del efecto ráfaga según B.6.5.8.2

$$G_f = 0.925 \cdot \left(\frac{1 + 1.7 \cdot I_{\bar{z}} \cdot \sqrt{g_Q^2 \cdot Q^2 + g_R^2 \cdot R^2}}{1 + 1.7 \cdot g_v \cdot I_{\bar{z}}} \right) = \qquad G = 0.85$$

- Velocidad Básica de Viento:

Según B.6.5.4, la velocidad básica de viento para Cartagena es de 46m/s (165km/h).

$$V = 46\, m/s$$

- Factor de Dirección del Viento:

La estructura está clasificada como una estructura tipo “Estructura rectangular” con un Factor de Dirección del viento de 0.85 (Tabla B.6.5-4).

$$K_d = 0.85$$

- Factor de Importancia:

El proyecto está clasificado para Grupo de Uso I, por lo que su Factor de Importancia de viento es (Tabla B.6.5-1):

$$I = 0.87$$

- Coeficiente de Exposición para la Presión por Velocidad:

El proyecto está ubicado dentro del área urbana, por lo que la Categoría de Rugosidad del Terreno es Rugosidad B con Exposición B (B.6.5.6.2 y B.6.5.6.3). Para Exposición B, a la altura a la que está ubicada sobre el terreno y para Caso 1 (Tabla B.6.5-3):

Kh	1.76 m	0.55
	2.52 m	0.55
	3.03 m	0.55
	3.53 m	0.55

- Factor Topográfico:

Ya que la localización de la estructura no cumple con las condiciones especificadas en B.6.5.7.1,

$$K_{zt} = 1.00$$

- Presión por velocidad:

Teniendo en cuenta las expresiones anteriores, la presión por velocidad evaluada a la altura máxima de la estructura es (B.6.5.10):

$$qh = 0.613 K_h K_{zt} K_d V^2 I$$

1.76 m	54 kg/m²
2.52 m	54 kg/m²
3.03 m	54 kg/m²
3.53 m	54 kg/m²

- Clasificación del cerramiento:

Según las definiciones establecidas por B.6.2, el proyecto está clasificado como “Edificio Abierto”

- Fuerzas de Viento:

Ya que el edificio está clasificado como “Abierto con cubierta a un agua”, las Fuerzas de Viento están dictadas por B.6.5.13:

$$p = q_h G C_N$$

Por otro lado, C_N está definido por la Figura B.6.5-16A para zonas diferentes del proyecto:

Y=0°		Y=180°	
Cnw	Cnl	Cnw	Cnl
-1.0375	-1.5	0.025	-1.1625
-1.85	-0.725	0.95	-0.3

Con estos valores se procede a calcular la fuerza de diseño tanto para elementos de cubierta.

CARGA DISEÑO	
p	
-85 kg/m²	43 kg/m²
-85 kg/m²	43 kg/m²
-85 kg/m²	43 kg/m²
-85 kg/m²	43 kg/m²

CARGAS EN ELEMENTOS DE REVESTIMIENTO Y COMPONENTES

La carga que se aplicará sobre las correas de cubierta está definida por B.6.5.12.4 (Elementos de Revestimientos y Componentes):

$$p = q(GCp)$$

Por otro lado, GCp está definido por la Figura B.6.5-8B para zonas diferentes del proyecto. Para un área efectiva de viento de 92m^2 (6.15m x 1.5m), GC_p es:

$$GC(pfmax) = \begin{cases} 1.425 \\ -2.825 \end{cases}$$

$$p = q(GC_p) = 54\frac{kg}{m^2} * \begin{cases} 1.425 \\ -.8251 \end{cases}$$

$$p = \begin{cases} 77\frac{kg}{m^2} \\ -152\frac{kg}{m^2} \end{cases}$$

15. ANÁLISIS SÍSMICO

15.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RESISTENCIA SÍSMICA

Según el Anexo Técnico de la NSR-10 publicado como Decreto 945 de 2017, se clasificará este sistema como “Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)”

15.2. MÉTODO DE ANÁLISIS

El método de análisis que se usará para definir las fuerzas sísmicas, según A.3.4.2, será el Fuerza Horizontal Equivalente (A.3.4.2.1). Este se realizó usando el software de cálculo ETABS, por medio de un valor de aceleración obtenido del análisis sísmico

15.3. PARÁMETROS SÍSMICOS

Según la ubicación y la información entregada por parte del cliente, se obtienen los siguientes parámetros:

- Zona de Amenaza Sísmica: Baja.
- Tipo de Suelo: D
- Aa: 0.10
- Av: 0.10
- Fa: 1.60
- Fv: 2.40
- I: I.0
- Tc: 0.720s
- Tl: 5.76s
- Ta: 0.126s
- Sa: 0.4g

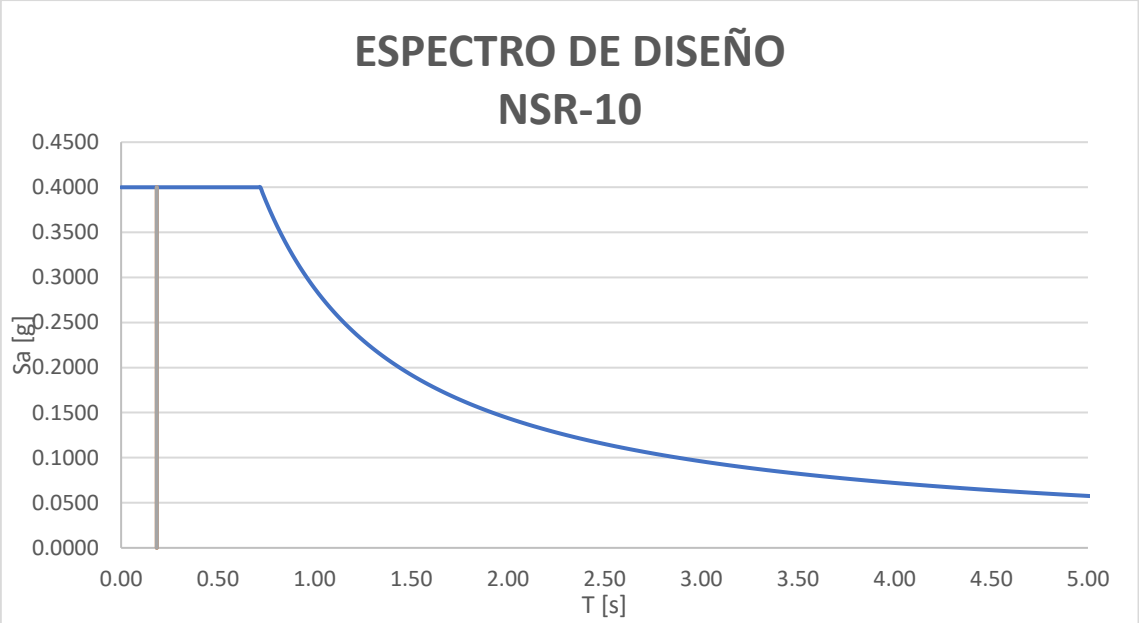


Figura 4: Espectro de diseño

15.4. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA E IRREGULARIDADES

Al emplear R=1.5 no se presenta el análisis de irregularidades en altura y en planta, revisión de ausencia de redundancia o de algún otro parámetro que aumente la fuerza sísmica de diseño. Al presentar una estructura que no demuestra un diafragma rígido no es necesario realizar una corrección por irregularidad torsional según se describe en la Tabla A.3.6. Tipo 1aP.

15.5. CARGAS FICTICIAS (N)

Se definieron las cargas ficticias que representan las imperfecciones iniciales que se usarán para el Método de Análisis Directo (Diseño por Estabilidad). Las cargas ficticias son aplicadas por el software de cálculo y son incluidas dentro de las combinaciones de carga:

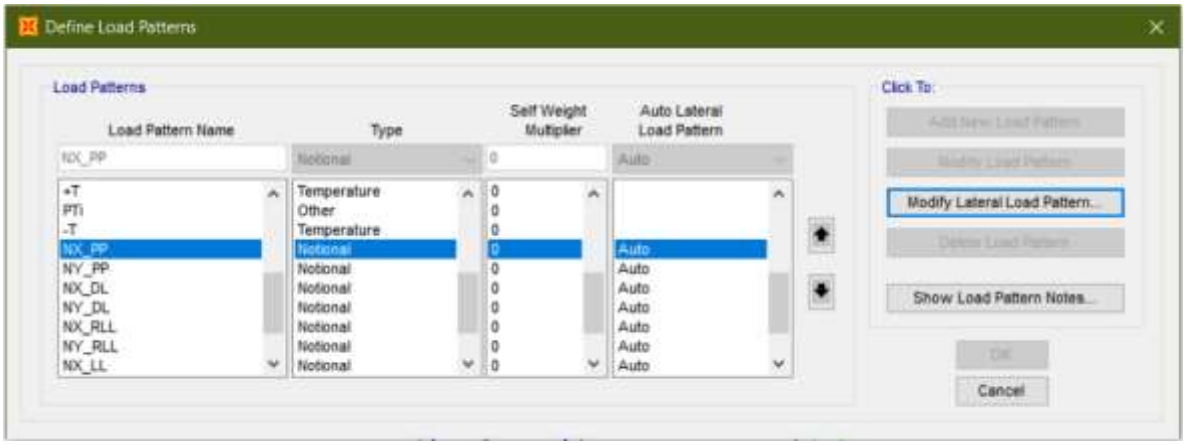


Figura 5: Definición de cargas ficticias Notional (NDX, NDY, NPPX, NPPY).

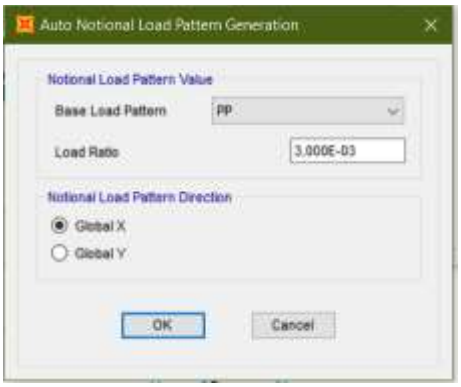


Figura 6: Dirección y desplome inicial (1/500) de cargas ficticias

15.6. COMBINACIONES DE CARGA

Se definieron las combinaciones de carga según B.2.4.2 para el diseño por resistencia. Las combinaciones se encuentran en el Anexo 3: Reporte General del presente documento.

LOAD COMBINATION	
PP+DL	1.2DL+1.6RLL+0.5WX
0,9DL+0.3EX+1EY	1.2DL+1.6RLL+0.5WXN
0,9DL+0.3EX-1EY	1.2DL+1.6RLL+0.5WY
0,9DL+1EX+0.3EY	1.2DL+1.6RLL+0.5WYN
0,9DL+1EX-0.3EY	1.2DL+1.6RLL+1LL+NX+T
0,9DL-0.3EX+1EY	1.2DL+1.6RLL+1LL+NX-T
0,9DL-0.3EX-1EY	1.2DL+1.6RLL+1LL+NY+T
0,9DL-1EX+0.3EY	1.2DL+1.6RLL+1LL+NY-T
0,9DL-1EX-0.3EY	1.2DL+1EX+0.3EY+1LL
0.9DL+1WX	1.2DL+1EX-0.3EY+1LL
0.9DL+1WXN	1.2DL+1WX+1LL+0.5G
0.9DL+1WY	1.2DL+1WX+1LL+0.5RLL
0.9DL+1WYN	1.2DL+1WXN+1LL+0.5G
1.2DL+0,3EX+1EY+1LL	1.2DL+1WXN+1LL+0.5RLL
1.2DL+0,3EX-1EY+1LL	1.2DL+1WY+1LL+0.5G
1.2DL+1.6G+0.5WX	1.2DL+1WY+1LL+0.5RLL
1.2DL+1.6G+0.5WXN	1.2DL+1WYN+1LL+0.5G
1.2DL+1.6G+0.5WY	1.2DL+1WYN+1LL+0.5RLL
1.2DL+1.6G+0.5WYN	1.2DL-0,3EX+1EY+1LL
1.2DL+1.6G+1LL+NX+T	1.2DL-0,3EX-1EY+1LL
1.2DL+1.6G+1LL+NX-T	1.2DL-1EX+0.3EY+1LL
1.2DL+1.6G+1LL+NY+T	1.2DL-1EX-0.3EY+1LL
1.2DL+1.6G+1LL+NY-T	1.4DL+NX+T
1.2DL+1.6LL+0.5G+NX+T	1.4DL+NX-T
1.2DL+1.6LL+0.5G+NX-T	1.4DL+NY+T
1.2DL+1.6LL+0.5G+NY+T	
1.2DL+1.6LL+0.5G+NY-T	
1.2DL+1.6LL+0.5RLL+NX+T	
1.2DL+1.6LL+0.5RLL+NX-T	
1.2DL+1.6LL+0.5RLL+NY+T	
1.2DL+1.6LL+0.5RLL+NY-T	

16. DISEÑO ESTRUCTURAL

16.1. DISEÑO PARA CONDICIONES DE SERVICIO

16.1.1. DEFLEXIONES

Los límites de deflexiones para los elementos principales y las correas se definieron de acuerdo con el IBC2018, donde sugiere deflexiones máximas relativas en las vigas de este tipo de cubierta de 2*L/180 para carga muerta + carga viva. El pórtico puede considerarse como un voladizo de 5.56m, por lo que la deflexión máxima será de 62mm

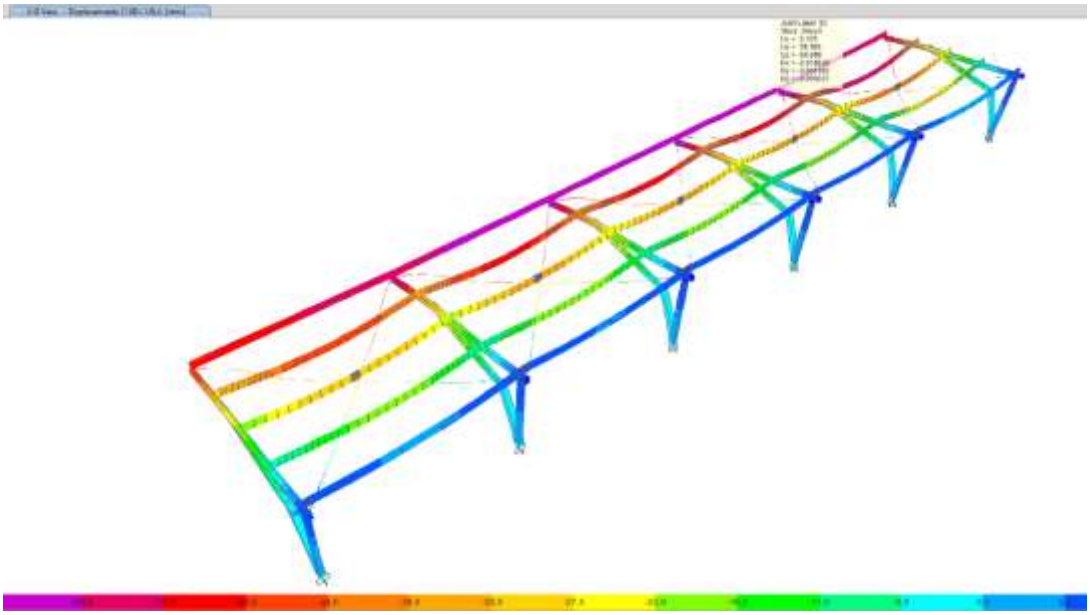


Figura 7: Deflexión máxima pórtico

Desplazamiento máximo obtenido: 65mm

Desplazamiento relativo (menos el apoyo): 65-11= 53mm

Desplazamiento admisible: L/180=62mm

16.2. DISEÑO PARA ESTABILIDAD

Se aseguró la estabilidad de la estructura como un todo y para cada uno de sus elementos, por lo que se consideraron los efectos que causan: las deformaciones por flexión, cortante

y carga axial en los miembros, y otros tipos de deformaciones que contribuyan a los desplazamientos de la estructura; los efectos de segundo orden; imperfecciones geométricas; reducción de rigidez por efectos de comportamiento inelástico; e incertidumbres en la rigidez y resistencia. Para esto se usará el Método de Análisis Directo.

16.2.1. MÉTODO DE ANÁLISIS DIRECTO

El método racional empleado para el diseño por estabilidad fue el de Método de Análisis Directo, el cual se idealizó y se definió con las herramientas del programa SAP 2000, contemplando los efectos de segundo orden para todas las cargas afectadas por la gravedad que producen deformaciones que afectan la estabilidad de la estructura.

Las imperfecciones iniciales se tuvieron en cuenta generando cargas ficticias (F.2.3.2.2.2) en el modelo se encuentran como NOTIONAL LOAD, afectando las cargas gravitacionales mayoradas. Estas cargas se definieron en la sección 2.4.5 CARGAS FICTICIAS del presente documento.

Se define la reducción de la rigidez en los elementos que le aportan rigidez al sistema afectándolos por el factor de reducción de 0.8, se presenta a continuación la metodología empleada para realizar el método de análisis directo.

El cálculo de la resistencia de diseño se realizó teniendo en cuenta los Capítulos F.2.4, F.2.5, F.2.6, F.2.7, F.2.8, F.2.10 y F.2.11 teniendo como valor de longitud efectiva K=1.0.

16.3. DISEÑO PARA ESTADOS LÍMITES DE RESISTENCIA

El diseño para estados límites de resistencia se realizó por medio del asistente de diseño de ETABS basándose en la “AISC 360-16: Specification for Structural Steel Buildings”. Los perfiles estarán solicitados a fuerzas combinadas por flexión, compresión/tensión y cortante; por lo que las resistencias nominales de los elementos deben ser estar dentro de los límites establecidos por el capítulo F.2.8 de la NSR-10.

A continuación, se muestra el diseño de los elementos más críticos de la estructura: Columnas, vigas principales y viguetas. Los resultados completos de la resistencia de todos los elementos de la estructura se encuentran en Anexo 3: Reporte General.

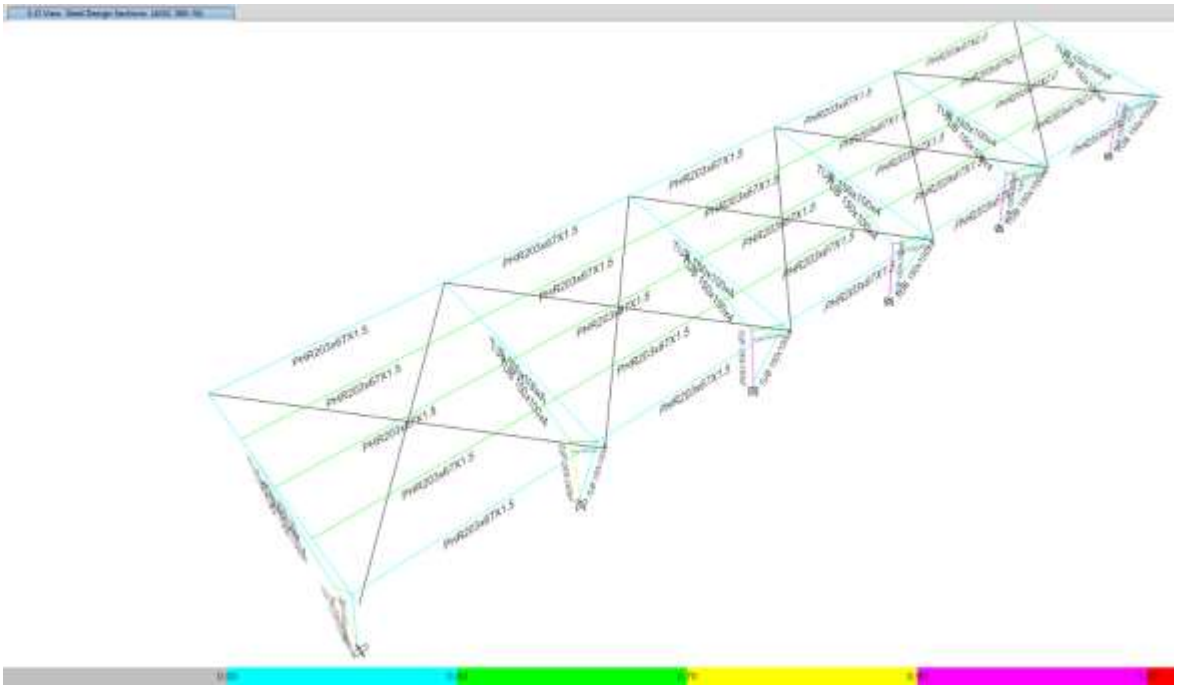


Figura 8: Diseño de elementos.

17. CONEXIONES

Data

Connection name : **PLACA BASE TIPO**

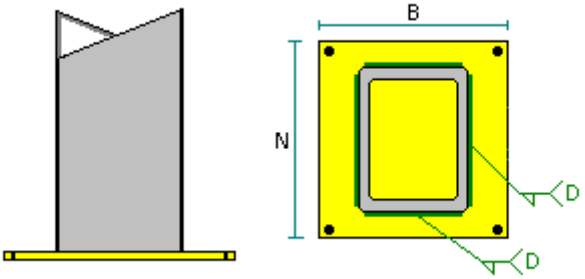
Connection ID : **1**

Family: Column - Base (CB)

Type: Base plate

GENERAL INFORMATION

Connector



MEMBERS

Column

Column type	:	Prismatic member
Section	:	TUB. 150X150X6
Material	:	A500 GrC rectangular

CONNECTOR

Base plate

Connection type	:	Unstiffened
Position on the support	:	Center

N: Longitudinal dimension	:	31 cm
B: Transversal dimension	:	31 cm
Thickness	:	2,5 cm
Material	:	A572 Gr50
Column weld	:	E70XX
D: Column weld size (1/16 in)	:	6
Override A2/A1 ratio	:	No
Include shear lug	:	No

Support

With pedestal	:	Yes
Longitudinal dimension (pedestal)	:	50 cm
Transversal dimension (pedestal)	:	50 cm
Thickness	:	100 cm
Material	:	C 3-60
Include grouting	:	Yes
Grout thickness	:	5 cm

Anchor

Anchor position	:	Customized

Anchor coordinates:

Coordinate	
Transverse	**Longitudinal**
[cm]	[cm]
-11.50	11.50
0.00	11.50
11.50	11.50
11.50	0.00
-11.50	0.00
11.50	-11.50
0.00	-11.50
-11.50	-11.50

Anchor type	:	Headed
Head type	:	Hexagonal
Include lock nut	:	No
Anchor	:	7/8"
Effective embedment depth	:	38 cm
Total length	:	48,43 cm
Material	:	F1554 Gr105
Fy	:	7,38 T/cm2
Fu	:	8,79 T/cm2
Cracked concrete	:	No
Brittle steel	:	No
Anchors welded to base plate	:	No
Tension seismic requirements	:	None
Shear seismic requirements	:	None

Anchor reinforcement

Type of reinforcement	:	Primary
Tension reinforcement	:	Yes
Tension bar size	:	no. 5
Tension bar grade	:	4,2 T/cm2
Tension number of bars	:	16
Shear reinforcement	:	No

Results

Family: Column - Base (CB)

Type: Base plate

Design code: AISC 360-16 LRFD, ACI 318-11

DEMANDS

Description	Pu	Mu22	Mu33	Vu2	Vu3	Load type
	[Ton]	[Ton*m]	[Ton*m]	[Ton]	[Ton]	
B241	-0.75	0.00	-0.86	-0.02	0.00	Design
B242A	-1.36	0.00	-1.79	-0.05	0.00	Design
B242B	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243A	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243B	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243C	-3.54	0.00	-5.01	-0.16	0.00	Design
B243D	-1.71	0.00	-2.32	-0.07	0.00	Design
B243E	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243F	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243G	-1.26	0.00	-1.64	-0.05	0.00	Design
B243H	0.57	0.00	1.05	0.04	0.00	Design
B244A	-1.36	0.00	-1.79	-0.05	0.00	Design
B244B	-1.36	0.00	-1.79	-0.05	0.00	Design
B244C	-2.58	0.00	-3.60	-0.12	0.00	Design
B244D	1.07	0.00	1.79	0.07	0.00	Design
B244E	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B244F	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B244G	-1.87	0.00	-2.55	-0.08	0.00	Design
B244H	1.78	0.00	2.84	0.10	0.00	Design
B245A	-0.64	-0.14	-0.69	-0.04	-0.05	Design
B245B	-0.64	-0.14	-0.78	0.00	-0.05	Design
B245C	-0.64	0.14	-0.70	-0.03	0.05	Design
B245D	-0.64	0.14	-0.78	0.00	0.05	Design
B245E	-0.64	-0.04	-0.60	-0.07	-0.02	Design
B245F	-0.64	-0.04	-0.87	0.03	-0.02	Design
B245G	-0.64	0.04	-0.60	-0.07	0.02	Design
B245H	-0.64	0.04	-0.88	0.03	0.02	Design
B246A	-0.48	0.00	-0.55	-0.01	0.00	Design
B247A	-0.48	-0.14	-0.51	-0.03	-0.05	Design

B247B	-0.48	-0.14	-0.59	0.00	-0.05	Design
B247C	-0.48	0.14	-0.52	-0.03	0.05	Design
B247D	-0.48	0.14	-0.60	0.00	0.05	Design
B247E	-0.48	-0.04	-0.42	-0.07	-0.02	Design
B247F	-0.48	-0.04	-0.69	0.04	-0.02	Design
B247G	-0.48	0.04	-0.42	-0.07	0.02	Design
B247H	-0.48	0.04	-0.69	0.04	0.02	Design
B243I	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243J	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243K	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243L	-2.93	0.00	-4.11	-0.13	0.00	Design
B243M	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243N	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243O	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
B243P	-0.64	0.00	-0.74	-0.02	0.00	Design
A2433	-1.10	0.00	-1.42	-0.04	0.00	Design
B2433	0.27	0.00	0.60	0.03	0.00	Design
A2443	-2.28	0.00	-3.15	-0.10	0.00	Design
B2443	0.46	0.00	0.89	0.04	0.00	Design
B246B	-0.48	0.00	-0.55	-0.01	0.00	Design
B246C	-1.71	0.00	-2.36	-0.08	0.00	Design
B246D	1.94	0.00	3.02	0.11	0.00	Design
A2463	-1.40	0.00	-1.91	-0.06	0.00	Design
B2463	1.34	0.00	2.13	0.08	0.00	Design

Design for major axis

Base plate (AISC 360-16 LRFD)

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions References	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.

Base plate

Distance from anchor to edge	[cm]	2.89	0.64	--	✔
Weld size table J2.4	[1/16in]	6	2	--	✔

DESIGN CHECK

Verification References	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	
Pedestal						
Axial bearing DG1 3.1.1;	[Ton/cm2]	0.19	0.09	B243C	**0.49**	
Base plate						
Flexural yielding (bearing interface) DG1 Eq. 3.3.13, DG1 Sec 3.1.2	[Ton*m/m]	4.94	3.20	B243C	**0.65**	
Flexural yielding (tension interface) DG1 Eq. 3.3.13	[Ton*m/m]	4.94	3.24	B243C	**0.66**	
Column						
Weld capacity 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4, HSS Manual p. 7-10	[Ton/m]	223.74	77.62	B243C	**0.35**	p.
Elastic method weld shear capacity 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4	[Ton/m]	149.16	0.62	B243C	**0.00**	p.
Elastic method weld axial capacity 8-9, Sec. J2.5,	[Ton/m]	223.74	201.12	B243C	**0.90**	p.

Sec. J2.4

Ratio	**0.90**

Design for minor axis

Base plate (AISC 360-16 LRFD)

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions References	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.
Base plate					
Distance from anchor to edge	[cm]	2.89	0.64	--	✔
Weld size table J2.4	[1/16in]	6	2	--	✔

DESIGN CHECK

Verification References	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio
Pedestal					
Axial bearing DG1 3.1.1;	[Ton/cm2]	0.19	0.00	B243C	**0.02**
Base plate					
Flexural yielding (bearing interface) DG1 Sec 3.1.2	[Ton*m/m]	4.94	0.13	B243C	**0.03**
Flexural yielding (tension interface) DG1 Eq. 3.3.13	[Ton*m/m]	4.94	0.13	B246D	**0.03**
Column					
Weld capacity	[Ton/m]	223.74	3.04	B246D	**0.01**

p. 8-9,

Sec. J2.5,

Sec. J2.4,

HSS Manual p. 7-10						
Elastic method weld shear capacity	[Ton/m]	149.16	0.20	B245A	**0.00**	p. 8-9,
Sec. J2.5,						
Sec. J2.4						
Elastic method weld axial capacity	[Ton/m]	223.74	5.77	B245A	**0.03**	p. 8-9,
Sec. J2.5,						
Sec. J2.4						
Ratio	**0.03**					

Major axis

Anchors

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions References	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.
Anchors					
Anchor spacing Sec. D.8.1	[cm]	11.50	8.89	--	✔
Concrete cover Sec. 7.7.1	[cm]	12.39	5.08	--	✔
Effective length	[cm]	39.44	--	98.56	✔

DESIGN CHECK

Verification References	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio

Anchor tension Eq. D-2	[Ton]	19.63	6.21	B243C	**0.32**
Pullout of anchor in tension Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	9.50	6.21	B243C	**0.65**
Side-face blowout of anchor in tension Sec. D.5.4.1, Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	7.48	6.21	B243C	**0.83**
Side-face blowout of group of anchors in tension Eq. D-17, Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	19.20	18.63	B243C	**0.97**
Group of Anchors reinforcement in tension Sec. D.5.2.9, D.6.2.9	[Ton]	100.80	22.96	B243C	**0.23**
Anchor shear Eq. D-29, Sec. D.6.1.3	[Ton]	8.17	0.02	B243C	**0.00**
Breakout of anchor in shear Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	2.01	0.02	B243C	**0.01**
Breakout of group of anchors in shear Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	2.98	0.16	B243C	**0.06**
Pryout of anchor in shear Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	11.77	0.02	B243C	**0.00**
Pryout of group of anchors in shear Eq. D-4, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	13.78	0.10	B243C	**0.01**
Interaction of tensile and shear forces Eq. D-2,	[Ton]	0.00	0.00	B241	**0.00**

Sec. D.3.3.4.4,

Sec. D.5.4.1,

Eq. D-17,

Eq. D-29,

Sec. D.6.1.3,

Table D.4.1.1,

Sec. D.4.3,

Eq. D-3,

Eq. D-4,

Sec. D.7

Ratio	**0.97**

Minor axis

Anchors

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions References	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.
Anchors					
Anchor spacing Sec. D.8.1	[cm]	11.50	8.89	--	✔
Concrete cover Sec. 7.7.1	[cm]	12.39	5.08	--	✔
Effective length	[cm]	39.44	--	98.56	✔

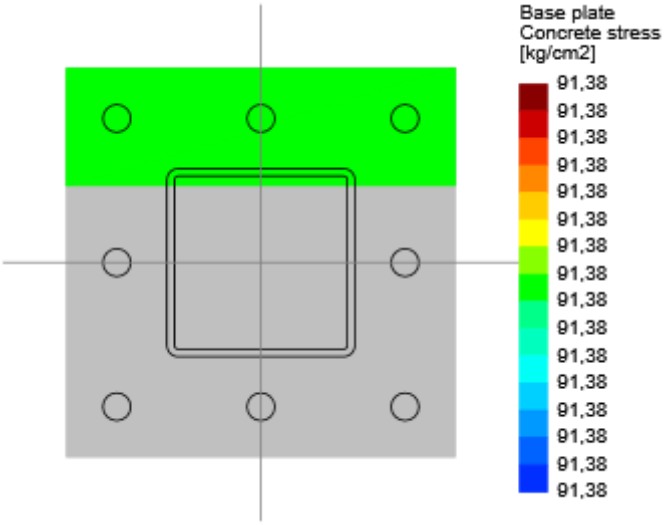
DESIGN CHECK

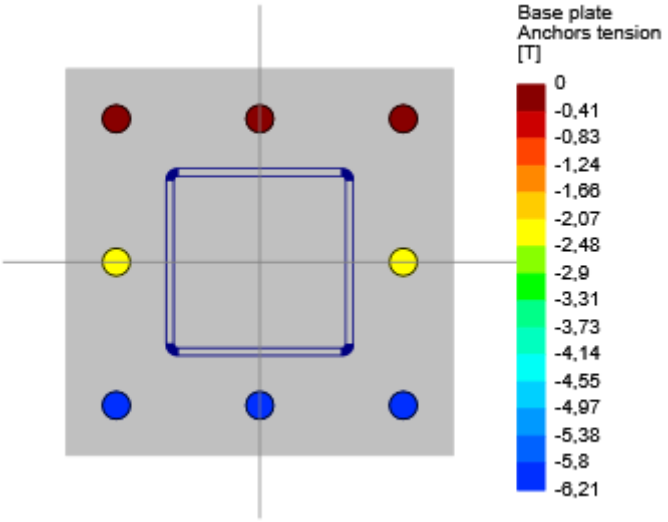
Verification References	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio
Anchor tension Eq. D-2	[Ton]	19.63	0.24	B246D	**0.01**
Pullout of anchor in tension Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	9.50	0.24	B246D	**0.03**
Side-face blowout of anchor in tension Sec. D.5.4.1, Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	7.48	0.24	B246D	**0.03**
Side-face blowout of group of anchors in tension Eq. D-17, Sec. D.3.3.4.4	[Ton]	19.20	0.73	B246D	**0.04**
Group of Anchors reinforcement in tension Sec. D.5.2.9, D.6.2.9	[Ton]	100.80	1.94	B246D	**0.02**
Anchor shear Eq. D-29, Sec. D.6.1.3	[Ton]	8.17	0.01	B245A	**0.00**
Breakout of anchor in shear Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	2.01	0.01	B245A	**0.00**
Breakout of group of anchors in shear Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	2.98	0.05	B245A	**0.02**
Pryout of anchor in shear Eq. D-3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3	[Ton]	11.77	0.01	B245A	**0.00**
Pryout of group of anchors in shear Eq. D-4,	[Ton]	13.45	0.03	B245B	**0.00**

Table D.4.1.1, Sec. D.4.3 Interaction of tensile and shear forces Eq. D-2, Sec. D.3.3.4.4, Sec. D.5.4.1, Eq. D-17, Eq. D-29, Sec. D.6.1.3, Table D.4.1.1, Sec. D.4.3, Eq. D-3, Eq. D-4, Sec. D.7	[Ton]	0.00	0.00	B243H	**0.00**
Ratio	**0.04**				
Global critical strength ratio	**0.97**				

Major axis

Maximum compression and tension (B243C)





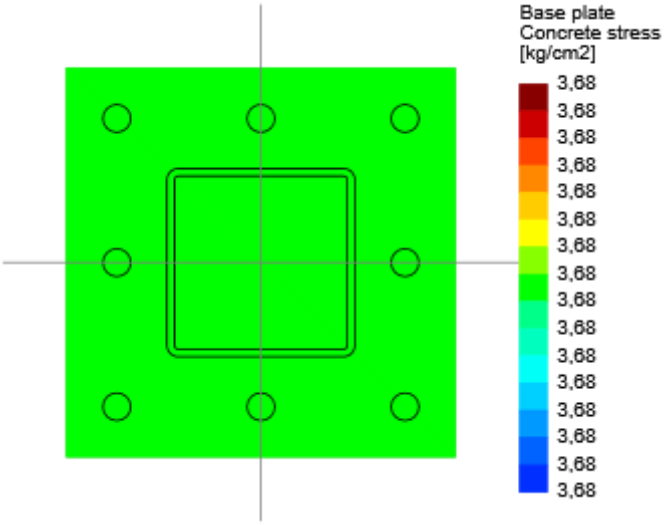
Maximum bearing pressure	91.38	[Kg/cm2]
Minimum bearing pressure	91.38	[Kg/cm2]
Maximum anchor tension	6.21	[Ton]
Minimum anchor tension	0.00	[Ton]
Neutral axis angle	0.00	
Bearing length	9.35	[cm]

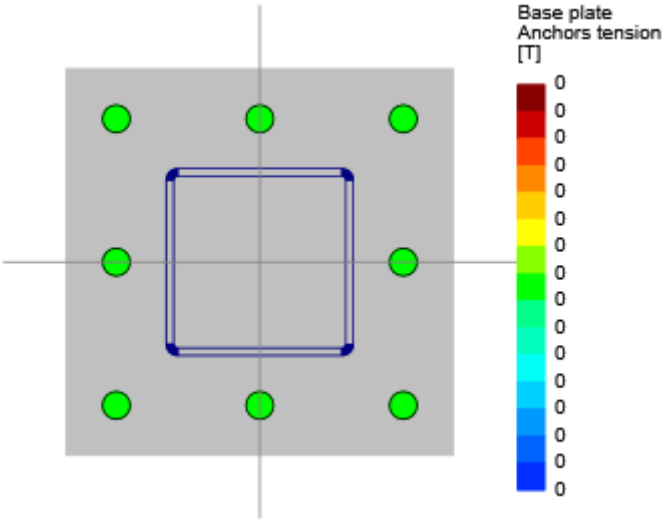
Anchors tensions

Anchor	Transverse [cm]	Longitudinal [cm]	Shear [Ton]	Tension [Ton]
1	-11.50	11.50	-0.02	0.00
2	0.00	11.50	-0.02	0.00
3	11.50	11.50	-0.02	0.00
4	11.50	0.00	-0.02	2.16
5	-11.50	0.00	-0.02	2.16
6	11.50	-11.50	-0.02	6.21
7	0.00	-11.50	-0.02	6.21
8	-11.50	-11.50	-0.02	6.21

Minor axis

Maximum compression (B243C)



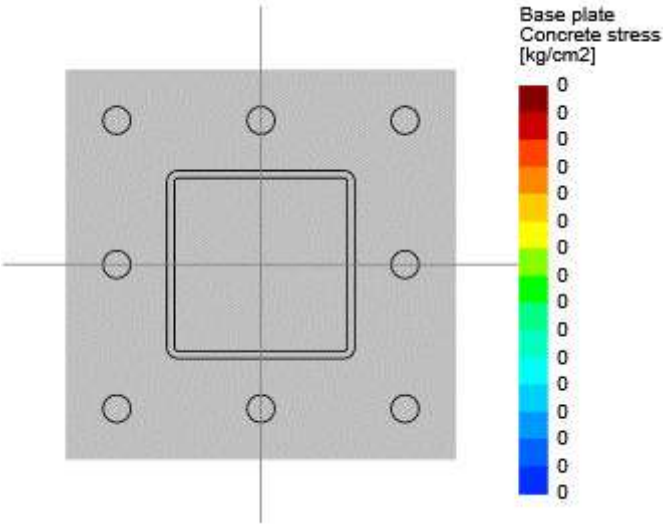


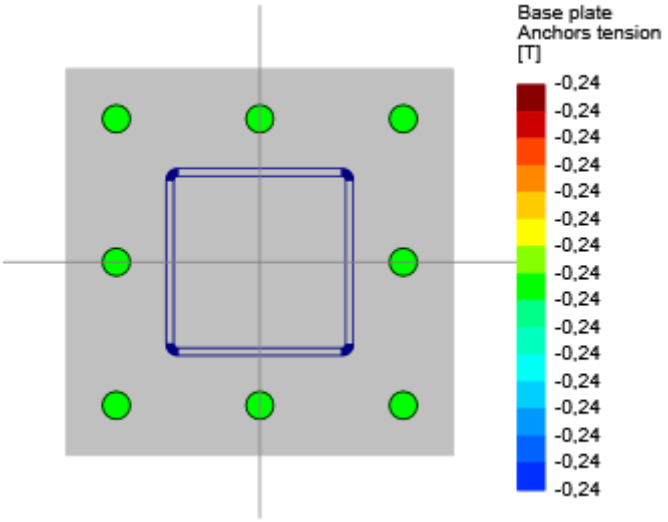
Maximum bearing pressure	3.68	[Kg/cm2]
Minimum bearing pressure	3.68	[Kg/cm2]
Maximum anchor tension	0.00	[Ton]
Minimum anchor tension	0.00	[Ton]
Neutral axis angle	0.00	
Bearing length	1E32	[cm]

Anchors tensions

Anchor	Transverse [cm]	Longitudinal [cm]	Shear [Ton]	Tension [Ton]
1	-11.50	11.50	0.00	0.00
2	0.00	11.50	0.00	0.00
3	11.50	11.50	0.00	0.00
4	11.50	0.00	0.00	0.00
5	-11.50	0.00	0.00	0.00
6	11.50	-11.50	0.00	0.00
7	0.00	-11.50	0.00	0.00
8	-11.50	-11.50	0.00	0.00

Maximum tension (B246D)





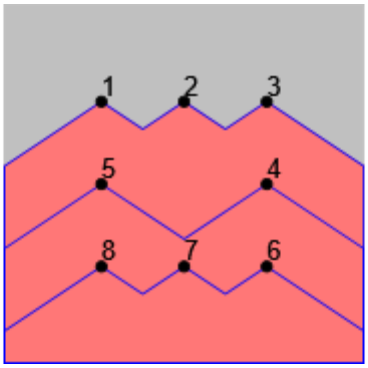
Maximum bearing pressure	0.00	[Kg/cm2]
Minimum bearing pressure	0.00	[Kg/cm2]
Maximum anchor tension	0.24	[Ton]
Minimum anchor tension	0.24	[Ton]
Neutral axis angle	0.00	
Bearing length	-1E32	[cm]

Anchors tensions

Anchor	Transverse [cm]	Longitudinal [cm]	Shear [Ton]	Tension [Ton]
1	-11.50	11.50	0.00	0.24
2	0.00	11.50	0.00	0.24
3	11.50	11.50	0.00	0.24
4	11.50	0.00	0.00	0.24
5	-11.50	0.00	0.00	0.24
6	11.50	-11.50	0.00	0.24
7	0.00	-11.50	0.00	0.24
8	-11.50	-11.50	0.00	0.24

Major axis

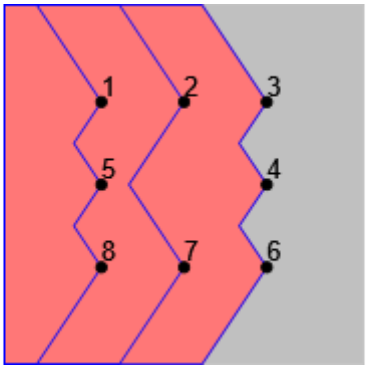
Results for shear breakout (B243C)



Group	Area [cm2]	Shear [Ton]	Anchors
1	2737.50	0.16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2	1875.00	0.10	4, 5, 6, 7, 8
3	1012.50	0.06	6, 7, 8

Minor axis

Results for shear breakout (B245A)



Group	Area [cm2]	Shear [Ton]	Anchors
1	1875.00	0.03	1, 2, 5, 7, 8
2	2737.50	0.05	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
3	1012.50	0.02	1, 5, 8

18. CORREAS

EVALUACIÓN DE CARGAS DE CUBIERTA
PARQUEADERO CARTAGENA

Teja Ajover A360

A.- CARGA MUERTA:

Teja Ajover A360	5 kg/m²
Peso adicional por ductos y otros	5 kg/m²
Peso propio de la correa metálica	2.81 kg/m²
Total Carga Muerta	**12.81 Kg/m²**

B.- CARGA VIVA

Carga viva, Pendiente =	17.00%	50.0 kg/m²
Total Carga Viva		**50.0 Kg/m²**

C.- CARGA DE GRANIZO NO

Carga viva, Pendiente =	17.00%	0 kg/m²
Total Carga Granizo		**0.0 Kg/m²**

D.- CARGA DE VIENTO

Barlovento (Succión)	-152 kg/m²
Sotavento (Compresion)	77 kg/m²
Alero (Succión)	-152 kg/m²

COMBINACIONES DE CARGA

Las combinaciones de carga con las cuales se obtiene la envolvente máxima de esfuerzos en los miembros

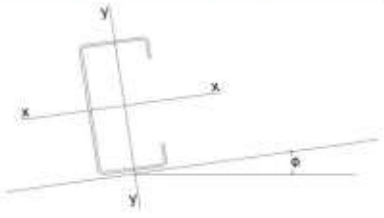
Para el diseño de los elementos estructurales metálicos de la cubierta:

Nº Tipo de combinación
1.- 1.40 CM (B.2.4.1)
2.- 1.20 CM + 0.50 Lr o G (B.2.4.2)
3.- 1.20 CM + 1.60 Lr o G + 0.50 W (B.2.4.3)
4.- 1.20 CM + 1.00 W + 0.50 Lr o G (B.2.4.4)
5.- 0.90 CM - 1.0W (B.2.4.6)

En donde:
CM: Carga muerta,incluye el peso propio elementos
CV: Carga viva
Lr : Carga Viva sobre la cubierta
W : Carga de viento
G:Granizo

CM =	**12.8 Kg/m²**
Lr =	**50.0 Kg/m²**
Wp =	**-152.00 Kg/m²**
Ws =	**-152.00 Kg/m²**
G =	**0.00 Kg/m²**

Long. Aferente	1.50 m	
Angulo Incli.	9.65°	17.00%
Dirección X	0.168	
Dirección Y	0.986	



Cargas de la correa

COMBINACIÓN	Wx	Wy
1	4.51	26.53
2	10.15	59.71
3	23.98	27.04
4	10.15	-168.29
5	2.90	-210.95
USE	**23.98**	**210.95** Kg/m

DISEÑO DE CORREAS

PERFILES TIPO — PHR C 203x67x1,5mm — 4.22 Kg/m
ASTM A1011 Fy= 345 MPa

CHEQUEO BIAXIAL

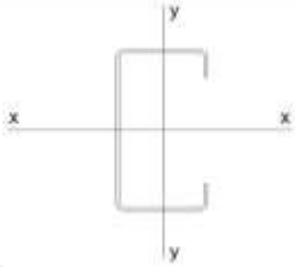
ISE = 0.894 El perfil chequea

EJE X

Cargas

Wy =	210.95	kg/m
Longitud (L) =	5.05	m

Mux = 672.46 kg - m



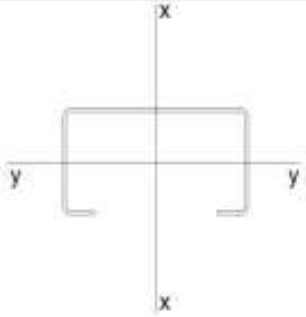
ØMnx = 759.69 kg - m **ISEx = 0.89**

EJE Y

Cargas

Wx =	23.98	kg/m
Longitud (L) =	5.05	m
Arriostramiento =	L/3	
Lb =	1.68	m

Muy = 1.70 kg - m



ØMny = 201.90 kg - m **ISEy = 0.01**

NOTA : Todo perfil flectando con respecto a su eje debil (Y) desarrolla su maximo momento de plastificación, es decir, siempre es compacto

DISEÑO DE CORREAS

PERFILES TIPO PHR C 203x67x1,5mm 4.22 Kg/m

ASTM A1011 Fy= 345 MPa

CHEQUEO DE DEFLEXIONES

CV =	49 kg/m²	**CM =**	13 kg/m²	**SERVICIO=**	62 kg/m²
Long. Aferencia =	1.50 m		Incluye peso propio		
Longitud (L) =	5.05 m				
Inercia del perfil =	332.56 cm⁴				
Modulo E =	2.04E+6 kg/cm²				
Δu =	0.91 cm	**Δu =**	0.23 cm	**Δu (cm) =**	1.14 cm
Δlimite < L/240 =	2.10 cm	**Δlim< L/270 =**	1.87 cm	**Δlim< L/180 =**	2.10 cm

ISE CV =	**0.432**	**El perfil chequea**
ISE CM =	**0.124**	**El perfil chequea**
ISE SER =	**0.542**	**El perfil chequea**

19. REPORTE ETABS

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Grid Data

Table 1.1 - Grid Definitions - General

Tower	Name	Type	Ux m	Uy m	Rz deg	Story Range	Bubble Size m	Color
T1	G1	Cartesian	0	0	0	Default	1,25	Gray8Dark

Table 1.2 - Grid Definitions - Grid Lines

Name	Grid Line Type	Ordinate m	Bubble Location	Visible
G1	X (Cartesian)	0	End	Yes
G1	X (Cartesian)	5,05	End	Yes
G1	X (Cartesian)	10,15	End	Yes
G1	X (Cartesian)	15,2	End	Yes
G1	X (Cartesian)	20,25	End	Yes
G1	X (Cartesian)	26,4	End	Yes
G1	Y (Cartesian)	0	Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	1,32	Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	5,72	Start	Yes

1.2 Point Coordinates

Table 1.3 - Point Bays

Label	Is Auto Point	X m	Y m	DZBelow m
1	No	5,05	0	0
2	No	5,05	5,72	0
3	No	5,05	1,32	0
5	No	10,15	0,2383	0,9679
6	No	0	1,6088	0,7259
7	No	5,05	0,2383	0,9679
8	No	10,15	1,6088	0,7259
9	No	10,15	2,9792	0,484
10	No	10,15	4,3496	0,242
11	No	15,2	0,2383	0,9679
12	No	15,2	4,3496	0,242
13	No	0	2,9792	0,484
14	No	0	4,3496	0,242
15	No	20,25	0,2383	0,9679
16	No	5,05	1,6088	0,7259
17	No	5,05	2,9792	0,484
18	No	5,05	4,3496	0,242
19	No	0	1,32	1,66
20	No	0	1,32	0,66
21	No	5,05	1,32	1,66
22	No	5,05	1,32	0,66
23	No	10,15	1,32	1,66
24	No	10,15	1,32	0,66
25	No	20,25	1,6088	0,7259
26	No	15,2	1,32	1,66
27	No	15,2	1,32	0,66
28	No	26,4	1,32	1,66
29	No	20,25	1,32	0,66
30	No	20,25	1,32	1,66
31	No	26,4	1,32	0,66
35	No	20,25	4,3496	0,242
36	No	15,2	2,9792	0,484
37	No	15,2	1,6088	0,7259
38	No	10,15	0	0
39	No	10,15	5,72	0
40	No	10,15	1,32	0
41	No	0	0	0
47	No	20,25	2,9792	0,484
51	No	0	5,72	0
52	No	0	1,32	0
57	No	26,4	1,6088	0,7259

Label	Is Auto Point	X m	Y m	DZBelow m
58	No	26,4	2,9792	0,484
59	No	26,4	4,3496	0,242
63	No	15,2	0	0
64	No	15,2	5,72	0
65	No	15,2	1,32	0
73	No	26,4	0	0
74	No	26,4	5,72	0
75	No	26,4	1,32	0
89	No	0	0,2383	0,9679
91	No	20,25	0	0
92	No	20,25	5,72	0
93	No	20,25	1,32	0
109	No	26,4	3,8453	0,331
119	No	26,4	0,2383	0,9679
127	No	20,25	3,8453	0,331
128	No	15,2	3,8453	0,331
129	No	10,15	3,8453	0,331
130	No	5,05	3,8453	0,331
131	No	0	3,8453	0,331

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - General

Material	Type	SymType	Grade	Color	Notes
21MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Yellow	
28MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Cyan	
A36	Steel	Isotropic	Unknown	Gray8Dark	
A500-$C_{TUBO-CUAD}$	Steel	Isotropic	Unknown	Green	
A500-$C_{TUBO-REDO}$	Steel	Isotropic	Unknown	Cyan	
A529-Gr50	Steel	Isotropic	Unknown	Blue	
A572-Gr50	Steel	Isotropic	Unknown	Gray8Dark	

Material	Type	SymType	Grade	Color	Notes
A615-Gr60	Rebar	Uniaxial	Unknown	Magenta	
A653-Gr40$_{SD}$	ColdFormed	Isotropic	Unknown	Magenta	
A653-Gr50$_{CORREAS}$	ColdFormed	Isotropic	Unknown	Red	
A992-Gr50	Steel	Isotropic	Unknown	Blue	
NTC 161	Steel	Isotropic	Unknown	Cyan	
PEO650	Steel	Isotropic	Unknown	Yellow	
SAE1020	Tendon	Uniaxial	Unknown	Green	
SAE1045	Tendon	Uniaxial	Unknown	Red	

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 1 of 3)

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
ConcBm	21MPa	Concrete Rectangular	Cyan	0,1875	0,004746	0,003906	0,002197		
ConcCol	21MPa	Concrete Rectangular	Green	0,1406	0,002785	0,001648	0,001648		
HE100A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0021	5,28E-08	3E-06	1E-06		
HE120A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0025	6,04E-08	6E-06	2E-06		
HE140A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0031	8,1E-08	1E-05	4E-06		
HE160A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,0039	1,21E-07	1,7E-05	6E-06		
HE180A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0045	1,49E-07	2,5E-05	9E-06		
HE200A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0054	2,1E-07	3,7E-05	1,3E-05		
HE220A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0064	2,86E-07	5,4E-05	2E-05		

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
HE240A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,0077	4,21E-07	7,8E-05	2,8E-05		
HE260A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0087	1E-06	0,000105	3,7E-05		
HE280A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0097	1E-06	0,000137	4,8E-05		
HE300A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0113	1E-06	0,000183	6,3E-05		
HE320A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0124	1E-06	0,000229	7E-05		
HE340A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0133	1E-06	0,000277	7,4E-05		
HE360A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0143	2E-06	0,000331	7,9E-05		
HE400A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,0159	2E-06	0,000451	8,6E-05		
HE450A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0178	3E-06	0,000637	9,5E-05		
HE500A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0198	3E-06	0,00087	0,000104		
HE550A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0212	4E-06	0,001119	0,000108		
HE600A	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0226	4E-06	0,001412	0,000113		
HP10X42	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,008	3,384E-07	8,7E-05	3E-05		
HP12X53	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,01	4,662E-07	0,000164	5,3E-05		
HP12X63	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,0119	1E-06	0,000196	6,4E-05		
HP8X36	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0068	3,205E-07	5E-05	1,7E-05		
IPE 80	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0008	5,68E-09	1E-06	8,495E-08		
IPE100	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,001	1,16E-08	2E-06	1,59E-07		
IPE120	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0013	1,69E-08	3E-06	2,77E-07		
IPE140	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0016	2,4E-08	5E-06	4,49E-07		

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
IPE160	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,002	3,54E-08	9E-06	1E-06		
IPE180	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0024	4,73E-08	1,3E-05	1E-06		
IPE200	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0029	6,92E-08	1,9E-05	1E-06		
IPE220	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0033	9,03E-08	2,8E-05	2E-06		
IPE240	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0039	1,3E-07	3,9E-05	3E-06		
IPE270	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0046	1,59E-07	5,8E-05	4E-06		
IPE300	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,0054	1,99E-07	8,4E-05	6E-06		
IPE330	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0063	2,81E-07	0,000118	8E-06		
IPE360	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,0073	3,74E-07	0,000163	1E-05		
IPE400	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0085	1E-06	0,000231	1,3E-05		
IPE450	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0099	1E-06	0,000337	1,7E-05		
IPE500	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0116	1E-06	0,000482	2,1E-05		
IPE550	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0134	1E-06	0,000671	2,7E-05		
IPE600	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0156	2E-06	0,000921	3,4E-05		
L2X2X1/8	A572-Gr50	Steel Angle	Cyan	0,0003	0	7,867E-08	7,867E-08	4,64E-08	1,263E-07
PHR 220X80X3	A653-Gr50$_{CORREAS}$	Cold Formed C	Yellow	0,0012	0	9E-06	1E-06		
PHR 254X67X2.5	A572-Gr50	Cold Formed C	Yellow	0,001	0	9E-06	1E-06		
PHR203x67X1.5	A572-Gr50	Cold Formed C	White	0,0005	0	3E-06	3,216E-07		
PHR203x67X2.0	A572-Gr50	Cold Formed C	Red	0,0007	0	4E-06	4,127E-07		
PHR305x80X2	A572-Gr50	Cold Formed C	Gray8Dark	0,001	0	1,3E-05	1E-06		

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
SteelBm	NTC 161	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0071	2,567E-07	0,000303	1E-05		
SteelCol	NTC 161	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0306	6E-06	0,001506	0,000521		
TS 324x12x300-12	A572-Gr50	Steel Tube	Green	0,0139	0,000289	0,000218	0,000173		
TS 324x12x300-12 RLL	A572-Gr50	Filled Steel Tube	Magenta	0,0234	0,000423	0,000289	0,000225		
TS 330x12x300-15 RLL	A572-Gr50	Filled Steel Tube	Magenta	0,0251	0,000459	0,000334	0,000236		
TS 330x12x300-16	A572-Gr50	Steel Tube	Gray8Dark	0,0161	0,00033	0,000274	0,000187		
TS 330x12x300-16 RLL	A572-Gr50	Filled Steel Tube	Cyan	0,0277	0,000513	0,000359	0,000272		
TS 332x16x300-16	A572-Gr50	Steel Tube	Red	0,0186	0,000384	0,000296	0,000226		
TS 338x12x300-19	A572-Gr50	Steel Tube	White	0,0178	0,000359	0,000325	0,000199		
TS 338x12x300-19 RLL	A572-Gr50	Filled Steel Tube	Gray8Dark	0,0274	0,000503	0,000396	0,000251		
TS 338x12x340-19	A572-Gr50	Steel Tube	Blue	0,0194	0,000451	0,000364	0,000275		
TS 338x12x340-19 RLL	A572-Gr50	Filled Steel Tube	Green	0,0304	0,000647	0,000446	0,000355		
TUB 100X100X3	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Cyan	0,0011	3E-06	2E-06	2E-06		
TUB 135x135x6	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Yellow	0,003	1,3E-05	8E-06	8E-06		
TUB 150x100x4	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Green	0,0019	6E-06	6E-06	3E-06		
TUB 150x100x6	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Gray8Dark	0,0028	9E-06	8E-06	4E-06		
TUB 150x150x4	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Magenta	0,0023	1,2E-05	8E-06	8E-06		
TUB 150x150x6	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Magenta	0,0034	1,8E-05	1,1E-05	1,1E-05		
TUB 200x100x6	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Yellow	0,0034	1,4E-05	1,7E-05	6E-06		
TUB 200x200x5	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Green	0,0038	3,7E-05	2,4E-05	2,4E-05		
TUB 200x200x7	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Magenta	0,0053	5E-05	3,2E-05	3,2E-05		
TUB 200x200x7 RLL	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Filled Steel Tube	Gray8Dark	0,0096	8,1E-05	4,5E-05	4,5E-05		
TUB 200x200x9	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Gray8Dark	0,0067	6,3E-05	4E-05	4E-05		

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
TUB 200x200x9 RLL	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Filled Steel Tube	Red	0,0107	9,4E-05	5,1E-05	5,1E-05		
TUB 220x220x7	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Yellow	0,0058	6,8E-05	4,4E-05	4,4E-05		
TUB 220x220x9	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Green	0,0074	8,5E-05	5,4E-05	5,4E-05		
TUB 220x220x9 RLL	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Filled Steel Tube	Magenta	0,0124	0,00013	7,1E-05	7,1E-05		
TUB 250x100x5	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Magenta	0,0033	1,6E-05	2,5E-05	6E-06		
TUB 250x250x9	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Cyan	0,0085	0,000126	8,1E-05	8,1E-05		
TUB 250x250x9 RLL	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Filled Steel Tube	Green	0,0151	0,000201	0,000111	0,000111		
TUB 300x150x8	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Magenta	0,0068	6,3E-05	7,8E-05	2,6E-05		
TUB 300x300x10	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Yellow	0,0113	0,000244	0,000157	0,000157		
TUB 300x300x10 RLL	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Filled Steel Tube	Green	0,021	0,000399	0,00022	0,00022		
TUB 70X70X3	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Gray8Dark	0,0008	1E-06	1E-06	1E-06		
TUB 90X90X3	A500-C$_{TUBO-CUAD}$	Steel Tube	Yellow	0,001	2E-06	1E-06	1E-06		
VIGA AMARRE		Auto Select							
VL 3/4	SAE1020	Steel Rod	Magenta	0,0003	1,293E-08	6,465E-09	6,465E-09		
VL 5/8	SAE1020	Steel Rod	Cyan	0,0002	6,235E-09	0	0		
VL 7/8	SAE1020	Steel Rod	Gray8Dark	0,0004	2,385E-08	1,192E-08	1,192E-08		
VL 7/8+3/4	SAE1020	SD Section	Red	0,0007	3,641E-08	2E-06	1,844E-08		
VL 7/8+5/8	SAE1020	SD Section	Magenta	0,0006	2,98E-08	1E-06	1,509E-08		
W10X49	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0093	1E-06	0,000113	3,9E-05		
W12X65	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,0123	1E-06	0,000222	7,2E-05		
W14X68	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	White	0,0129	1E-06	0,000301	5E-05		
W14X74	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0,0141	2E-06	0,000331	5,6E-05		

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	IMajor m4
W21X50	A529-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0095	4,745E-07	0,00041	1E-05		
W21X57	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,0108	1E-06	0,000487	1,3E-05		
W24X68	A529-Gr50	Steel I/Wide Flange	Yellow	0,013	1E-06	0,000762	2,9E-05		
W6X15	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0,0029	4,204E-08	1,2E-05	4E-06		
W6X16	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0,0031	9,282E-08	1,3E-05	2E-06		
W6X20	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Green	0,0038	9,99E-08	1,7E-05	6E-06		
W8X24	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Cyan	0,0046	1,44E-07	3,4E-05	8E-06		
W8X28	A572-Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0,0053	2,235E-07	4,1E-05	9E-06		

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 2 of 3)

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,1562	0,1562	0,015625	0,015625	0,011719	0,011719	0,023438	0,017578	0,14434	0,10825	
		0,1172	0,1172	0,008789	0,008789	0,008789	0,008789	0,013184	0,013184	0,10825	0,10825	
		0,0005	0,0013	7,3E-05	7,3E-05	2,7E-05	2,7E-05	8,3E-05	4,1E-05	0,04057	0,02514	0
		0,0006	0,0016	0,000106	0,000106	3,9E-05	3,9E-05	0,000119	5,9E-05	0,04894	0,03022	0
		0,0007	0,002	0,000155	0,000155	5,6E-05	5,6E-05	0,000173	8,5E-05	0,05736	0,0352	0
		0,0009	0,0024	0,00022	0,00022	7,7E-05	7,7E-05	0,000245	0,000118	0,06566	0,03985	0
		0,001	0,0029	0,000294	0,000294	0,000103	0,000103	0,000325	0,000156	0,07444	0,04519	0
		0,0012	0,0033	0,000389	0,000389	0,000134	0,000134	0,000429	0,000204	0,08284	0,04983	0
		0,0015	0,004	0,000515	0,000515	0,000178	0,000178	0,000568	0,000271	0,09173	0,05514	0

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,0017	0,0048	0,000675	0,000675	0,000231	0,000231	0,000745	0,000352	0,10054	0,06005	0
		0,0019	0,0054	0,000836	0,000836	0,000282	0,000282	0,00092	0,00043	0,10972	0,06501	0
		0,0022	0,0061	0,001013	0,001013	0,00034	0,00034	0,001112	0,000518	0,11853	0,06997	0
		0,0025	0,007	0,001259	0,001259	0,000421	0,000421	0,001383	0,000641	0,12712	0,07473	0
		0,0028	0,0078	0,001479	0,001479	0,000466	0,000466	0,001628	0,00071	0,13599	0,07505	0
		0,0031	0,0083	0,001678	0,001678	0,000496	0,000496	0,00185	0,000756	0,14429	0,07477	0
		0,0035	0,0088	0,001891	0,001891	0,000526	0,000526	0,002088	0,000802	0,15212	0,07427	0
		0,0043	0,0095	0,002311	0,002311	0,000571	0,000571	0,002562	0,000873	0,16836	0,07339	0
		0,0051	0,0105	0,002896	0,002896	0,000631	0,000631	0,003216	0,000966	0,1892	0,07292	0
		0,0059	0,0115	0,00355	0,00355	0,000691	0,000691	0,003949	0,001059	0,20958	0,07237	5,643E-06
		0,0068	0,012	0,004144	0,004144	0,000721	0,000721	0,004622	0,001107	0,22975	0,07144	7,189E-06
		0,0077	0,0125	0,004786	0,004786	0,000751	0,000751	0,00535	0,001156	0,24996	0,07062	8,978E-06
		0,0026	0,0046	0,00071	0,00071	0,000233	0,000233	0,000791	0,000357	0,10453	0,06108	0
		0,0033	0,0056	0,001092	0,001092	0,000347	0,000347	0,001213	0,000528	0,1279	0,07271	0
		0,004	0,0067	0,0013	0,0013	0,000414	0,000414	0,001447	0,000634	0,12865	0,07324	0
		0,0023	0,0039	0,000486	0,000486	0,000162	0,000162	0,000551	0,000249	0,0851	0,04953	0
		0,0003	0,0005	2E-05	2E-05	4E-06	4E-06	2,3E-05	6E-06	0,03238	0,01052	0
		0,0004	0,0005	3,4E-05	3,4E-05	6E-06	6E-06	3,9E-05	9E-06	0,04075	0,01242	0
		0,0005	0,0007	5,3E-05	5,3E-05	9E-06	9E-06	6,1E-05	1,4E-05	0,04908	0,01449	0
		0,0007	0,0008	7,7E-05	7,7E-05	1,2E-05	1,2E-05	8,8E-05	1,9E-05	0,05744	0,01655	0

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,0008	0,001	0,000109	0,000109	1,7E-05	1,7E-05	0,000124	2,6E-05	0,06575	0,01843	0
		0,001	0,0012	0,000146	0,000146	2,2E-05	2,2E-05	0,000166	3,5E-05	0,07423	0,02056	0
		0,0011	0,0014	0,000194	0,000194	2,8E-05	2,8E-05	0,000221	4,5E-05	0,08257	0,02232	0
		0,0013	0,0017	0,000252	0,000252	3,7E-05	3,7E-05	0,000285	5,8E-05	0,0911	0,02477	0
		0,0015	0,002	0,000324	0,000324	4,7E-05	4,7E-05	0,000367	7,4E-05	0,09977	0,02695	0
		0,0018	0,0023	0,000429	0,000429	6,2E-05	6,2E-05	0,000484	9,7E-05	0,11231	0,03025	0
		0,0021	0,0027	0,000557	0,000557	8,1E-05	8,1E-05	0,000628	0,000125	0,12463	0,03351	0
		0,0025	0,0031	0,000713	0,000713	9,9E-05	9,9E-05	0,000804	0,000154	0,13712	0,03548	0
		0,0029	0,0036	0,000904	0,000904	0,000123	0,000123	0,001019	0,000191	0,1496	0,03788	0
		0,0034	0,0041	0,001157	0,001157	0,000146	0,000146	0,001307	0,000229	0,16545	0,03949	0
		0,0042	0,0046	0,0015	0,0015	0,000176	0,000176	0,001702	0,000276	0,1848	0,04119	0
		0,0051	0,0053	0,001928	0,001928	0,000214	0,000214	0,002194	0,000336	0,20384	0,04297	0
		0,0061	0,006	0,002441	0,002441	0,000254	0,000254	0,002787	0,000401	0,22381	0,04462	0
		0,0072	0,007	0,003069	0,003069	0,000308	0,000308	0,003512	0,000486	0,24295	0,0466	0
3,351E-08	-45	0,0002	0,0002	2E-06	6E-06	6E-06	2E-06	4E-06	4E-06	0,01576	0,01576	0
		0,0006	0,0004	7,8E-05	7,8E-05	4,2E-05	1,6E-05	9,5E-05	2,7E-05	0,08564	0,02886	0
		0,0006	0,0003	7,2E-05	7,2E-05	3,2E-05	1E-05	8,9E-05	1,6E-05	0,09568	0,02333	0
		0,0003	0,0002	3,3E-05	3,3E-05	1,7E-05	7E-06	4E-05	1E-05	0,07899	0,02468	0
		0,0004	0,0002	4,3E-05	4,3E-05	2,2E-05	9E-06	5,2E-05	1,4E-05	0,07865	0,02449	0
		0,0006	0,0003	8,8E-05	8,8E-05	4E-05	1,4E-05	0,000107	2,1E-05	0,11604	0,029	0

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,0031	0,0037	0,001214	0,001214	0,000116	0,000116	0,001368	0,000178	0,20622	0,03678	0
		0,0063	0,0223	0,006026	0,006026	0,002084	0,002084	0,00657	0,003143	0,22178	0,13042	2,938E-05
		0,0075	0,0067	0,001343	0,001343	0,001238	0,001238	0,001588	0,001435	0,12503	0,11157	
		0,0168	0,0161	0,001784	0,001784	0,001609	0,001609	0,002302	0,002044	0,11105	0,09804	
		0,0173	0,0176	0,002024	0,002024	0,001687	0,001687	0,002577	0,002162	0,1153	0,09698	
		0,0078	0,0088	0,00166	0,00166	0,001336	0,001336	0,00194	0,001586	0,1304	0,10775	
		0,0193	0,0182	0,002178	0,002178	0,001942	0,001942	0,002799	0,002454	0,114	0,09915	
		0,0103	0,0087	0,001782	0,001782	0,001614	0,001614	0,002136	0,001894	0,12626	0,11035	
		0,008	0,0103	0,001923	0,001923	0,001421	0,001421	0,002237	0,00171	0,13497	0,10559	
		0,0178	0,0196	0,002345	0,002345	0,001792	0,001792	0,002951	0,002319	0,12037	0,09576	
		0,008	0,0117	0,002152	0,002152	0,001716	0,001716	0,00248	0,002082	0,13707	0,1191	
		0,0194	0,0222	0,00264	0,00264	0,002218	0,002218	0,003305	0,002896	0,12123	0,10812	
		0,0006	0,0005	3,5E-05	3,5E-05	3,5E-05	3,5E-05	4,1E-05	4,1E-05	0,03938	0,03938	
		0,0016	0,0015	0,000121	0,000121	0,000121	0,000121	0,000143	0,000143	0,05222	0,05222	
		0,0012	0,0007	7,9E-05	7,9E-05	6,4E-05	6,4E-05	9,5E-05	7,2E-05	0,05599	0,04099	
		0,0017	0,0012	0,000111	0,000111	8,9E-05	8,9E-05	0,000136	0,000103	0,05492	0,04008	
		0,0012	0,0011	0,000108	0,000108	0,000108	0,000108	0,000125	0,000125	0,05932	0,05932	
		0,0017	0,0017	0,000152	0,000152	0,000152	0,000152	0,000179	0,000179	0,05835	0,05835	
		0,0022	0,0012	0,00017	0,00017	0,000115	0,000115	0,000213	0,000131	0,07111	0,04141	
		0,002	0,002	0,000241	0,000241	0,000241	0,000241	0,000278	0,000278	0,07925	0,07925	

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,0027	0,0026	0,000323	0,000323	0,000323	0,000323	0,000378	0,000378	0,07828	0,07828	
		0,0068	0,0066	0,000446	0,000446	0,000446	0,000446	0,000577	0,000577	0,06834	0,06834	
		0,0035	0,0034	0,000398	0,000398	0,000398	0,000398	0,000471	0,000471	0,07731	0,07731	
		0,0075	0,0073	0,00051	0,00051	0,00051	0,00051	0,000657	0,000657	0,0689	0,0689	
		0,003	0,0028	0,000396	0,000396	0,000396	0,000396	0,000462	0,000462	0,08645	0,08645	
		0,0039	0,0037	0,00049	0,00049	0,00049	0,00049	0,000577	0,000577	0,08548	0,08548	
		0,0088	0,0085	0,000645	0,000645	0,000645	0,000645	0,000832	0,000832	0,0756	0,0756	
		0,0023	0,001	0,000204	0,000204	0,000122	0,000122	0,000258	0,000136	0,08745	0,04275	
		0,0043	0,0041	0,000646	0,000646	0,000646	0,000646	0,000757	0,000757	0,09773	0,09773	
		0,0107	0,0104	0,000884	0,000884	0,000884	0,000884	0,001143	0,001143	0,08552	0,08552	
		0,0045	0,0023	0,000519	0,000519	0,000353	0,000353	0,000647	0,0004	0,10725	0,06256	
		0,0058	0,0055	0,001045	0,001045	0,001045	0,001045	0,001222	0,001222	0,11766	0,11766	
		0,0152	0,0146	0,001467	0,001467	0,001467	0,001467	0,0019	0,0019	0,1023	0,1023	
		0,0004	0,0004	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,9E-05	1,9E-05	0,02713	0,02713	
		0,0005	0,0005	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	3,3E-05	3,3E-05	0,0353	0,0353	
		0,0003	0,0003	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	0,00476	0,00476	
		0,0002	0,0002	3,928E-07	3,928E-07	3,928E-07	3,928E-07	1E-06	1E-06	0,00397	0,00397	
		0,0003	0,0003	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	2E-06	2E-06	0,00555	0,00555	
		0,0007	0,0006	3,1E-05	2,5E-05	2E-06	2E-06	2,9E-05	3E-06	0,04969	0,00523	
		0,0006	0,0005	3E-05	1,8E-05	1E-06	1E-06	2,1E-05	2E-06	0,04757	0,00508	

IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6
		0,0022	0,006	0,000891	0,000891	0,000306	0,000306	0,00099	0,000464	0,11039	0,06469	0
		0,003	0,0078	0,001444	0,001444	0,000475	0,000475	0,001586	0,000723	0,13418	0,07666	0
		0,0037	0,0077	0,00169	0,00169	0,000397	0,000397	0,001885	0,000605	0,15261	0,06248	0
		0,0041	0,0085	0,001835	0,001835	0,000435	0,000435	0,002065	0,000664	0,15339	0,06297	0
		0,0051	0,0038	0,00155	0,00155	0,000125	0,000125	0,001803	0,0002	0,20781	0,03306	0
		0,0055	0,0046	0,001817	0,001817	0,000153	0,000153	0,002114	0,000243	0,2126	0,03438	0
		0,0063	0,0056	0,002531	0,002531	0,000257	0,000257	0,002901	0,000401	0,24236	0,04754	0
		0,0009	0,0017	0,000159	0,000159	5,1E-05	5,1E-05	0,000177	7,8E-05	0,0651	0,03684	0
		0,0011	0,0018	0,000168	0,000168	3,6E-05	3,6E-05	0,000192	5,6E-05	0,0661	0,02456	0
		0,001	0,0024	0,000219	0,000219	7,2E-05	7,2E-05	0,000246	0,00011	0,06746	0,03823	0
		0,0013	0,0028	0,000342	0,000342	9,2E-05	9,2E-05	0,000379	0,00014	0,08681	0,04084	0
		0,0015	0,0033	0,000398	0,000398	0,000109	0,000109	0,000446	0,00016	0,08754	0,04119	0

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 3 of 3)

Fillet Radius m	CG Offset 3 m	CG Offset 2 m	PNA Offset 3 m	PNA Offset 2 m	SC Offset 3 m	SC Offset 2 m	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1

Fillet Radius m	CG Offset 3 m	CG Offset 2 m	PNA Offset 3 m	PNA Offset 2 m	SC Offset 3 m	SC Offset 2 m	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,015	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,015	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,021	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,024	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,024	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,027	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01803	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01765	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01867	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,0174	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,005	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,007	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,007	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,007	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,009	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,009	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,015	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,015	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,015	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,021	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,021	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,021	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,024	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,024	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1

Fillet Radius m	CG Offset 3 m	CG Offset 2 m	PNA Offset 3 m	PNA Offset 2 m	SC Offset 3 m	SC Offset 2 m	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier
0,00635	0,01184	-0,01184	0,02222	-0,02222	0,02371	-0,02371	1	1	1	1	1	1
	0,01754	0	0,03717	0	0,0725	0	1	1	1	1	1	1
	0,01743	0	0,03144	0	0,05831	0	1	1	1	1	1	1
	0,0149	0	0,03252	0	0,06188	0	1	1	1	1	1	1
	0,01496	0	0,03219	0	0,06132	0	1	1	1	1	1	1
	0,01982	0	0,0388	0	0,0719	0	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	-1E-05			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,006	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,008	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,008	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,012	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,014	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,014	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,014	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,018	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,016	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,02	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,02	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1

Fillet Radius m	CG Offset 3 m	CG Offset 2 m	PNA Offset 3 m	PNA Offset 2 m	SC Offset 3 m	SC Offset 2 m	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier
0,006	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,006	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0,00685	0	0			1	1	1	1	1	1
	0	0,01463	0	0			1	1	1	1	1	1
0,0127	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01511	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01499	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01511	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01283	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,0127	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01283	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,00635	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,00635	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,00635	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01001	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1
0,01001	0	0	0	0			1	1	1	1	1	1

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 4 of 3)

Mass Modifier	Weight Modifier
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

Mass Modifier	Weight Modifier
1	1
1	1
1	1

Mass Modifier	Weight Modifier
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

Mass Modifier	Weight Modifier
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	UniqueName	Diaphragm	Restraints
Story3	51	176	From Area	
Story3	64	199	From Area	
Story3	74	205	From Area	
Story3	89	222	From Area	
Story3	119	45	From Area	
Story3	2	187	From Area	
Story3	7	9	From Area	
Story3	39	193	From Area	
Story3	92	2	From Area	
Story3	109	19	From Area	
Story3	127	34	From Area	
Story3	128	35	From Area	
Story3	129	36	From Area	
Story3	130	37	From Area	
Story3	131	39	From Area	
Story3	6	5	From Area	
Story3	13	7	From Area	
Story3	14	8	From Area	
Story3	16	10	From Area	
Story3	17	11	From Area	
Story3	18	12	From Area	
Story3	57	46	From Area	
Story3	58	47	From Area	
Story3	59	48	From Area	
Story3	5	38	From Area	
Story3	8	41	From Area	

Story	Label	UniqueName	Diaphragm	Restraints
Story3	9	42	From Area	
Story3	10	43	From Area	
Story3	11	44	From Area	
Story3	12	49	From Area	
Story3	15	50	From Area	
Story3	25	51	From Area	
Story3	35	52	From Area	
Story3	36	53	From Area	
Story3	37	54	From Area	
Story3	47	59	From Area	
Story2	41	175	From Area	
Story2	63	198	From Area	
Story2	73	204	From Area	
Story2	1	186	From Area	
Story2	38	192	From Area	
Story2	91	1	From Area	
Story2	20	14	From Area	
Story2	22	16	From Area	
Story2	24	18	From Area	
Story2	27	21	From Area	
Story2	29	23	From Area	
Story2	31	25	From Area	
Story1	52	177	From Area	
Story1	65	200	From Area	
Story1	75	206	From Area	
Story1	3	188	From Area	
Story1	40	194	From Area	
Story1	93	3	From Area	
Story1	19	13	From Area	
Story1	21	15	From Area	
Story1	23	17	From Area	
Story1	26	20	From Area	
Story1	28	22	From Area	
Story1	30	24	From Area	
Base	52	178	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	65	201	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	75	207	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

Story	Label	UniqueName	Diaphragm	Restraints
Base	3	189	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	40	195	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	93	4	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

Table 3.2 - Joint Assignments - Restraints

Story	Label	UniqueName	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Base	52	178	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Base	65	201	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Base	75	207	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Base	3	189	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Base	40	195	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Base	93	4	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

3.2 Frame Assignments

Table 3.3 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m	Min Number Stations	Releases
Story3	B53	106	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	
Story3	B55	33	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	
Story3	B5	100	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	
Story3	B6	10	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B8	11	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B75	103	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	
Story3	B112	20	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m	Min Number Stations	Releases
Story3	B15	12	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B17	13	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B19	14	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B18	19	Beam	5,1	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B35	15	Beam	5,1	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B36	18	Beam	5,1	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B37	17	Beam	5,1	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B38	16	Beam	5,1	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B47	34	Beam	6,15	PHR203x67X2.0	PHR203x67X2.0	9,65	0,5		Yes
Story3	B48	35	Beam	6,15	PHR203x67X2.0	PHR203x67X2.0	9,65	0,5		Yes
Story3	B49	36	Beam	6,15	PHR203x67X2.0	PHR203x67X2.0	9,65	0,5		Yes
Story3	B50	38	Beam	6,15	PHR203x67X2.0	PHR203x67X2.0	9,65	0,5		Yes
Story3	B51	25	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B54	24	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B60	23	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B61	22	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B62	27	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B63	28	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B64	37	Beam	6,15	PHR203x67X2.0	PHR203x67X2.0	9,65	0,5		Yes

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m	Min Number Stations	Releases
Story3	B65	31	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B66	32	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B67	26	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B68	21	Beam	5,05	PHR203x67X1.5	PHR203x67X1.5	9,65	0,5		Yes
Story3	B14	4	Beam	5,8085	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	
Story3	B1	89	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B2	91	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B3	94	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B4	96	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B7	29	Beam	8,4594	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B9	30	Beam	8,4594	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B10	90	Beam	7,7297	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B11	92	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B12	93	Beam	7,6968	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	B13	95	Beam	7,7297	VL 5/8	N/A			3	Yes
Story3	D11	88	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D22	44	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D23	45	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D24	46	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D25	47	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D26	48	Brace	2,9065	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D2	74	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D3	75	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes
Story3	D4	67	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D5	71	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes

Story	Label	UniqueName	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m	Min Number Stations	Releases
Story3	D6	78	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D8	79	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes
Story3	D10	82	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D13	83	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes
Story3	D14	86	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D15	87	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes
Story3	D17	2	Brace	2,6892	TUB 150x100x4	TUB 150x100x4			3	Yes
Story3	D18	3	Brace	1,3466	TUB 70X70X3	TUB 70X70X3			3	Yes
Story2	C7	1	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	
Story2	C8	5	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	
Story2	C9	6	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	
Story2	C10	7	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	
Story2	C11	8	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	
Story2	C12	9	Column	1,86	TUB 150x150x6	TUB 150x150x6	90		3	

Table 3.4 - Frame Assignments - Section Properties

Story	Label	UniqueName	Shape	Auto Select List	Section Property
Story3	B53	106	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B55	33	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B5	100	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B6	10	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X 1.5

Story	Label	UniqueName	Shape	Auto Select List	Section Property
Story3	B8	11	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B75	103	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B112	20	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B15	12	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B17	13	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B19	14	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B18	19	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B35	15	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B36	18	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B37	17	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B38	16	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B47	34	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X2.0
Story3	B48	35	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X2.0
Story3	B49	36	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X2.0
Story3	B50	38	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X2.0
Story3	B51	25	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B54	24	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B60	23	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B61	22	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B62	27	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5

Story	Label	UniqueName	Shape	Auto Select List	Section Property
Story3	B63	28	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B64	37	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X2.0
Story3	B65	31	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B66	32	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B67	26	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B68	21	Cold Formed C	N.A.	PHR203x67X1.5
Story3	B14	4	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	B1	89	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B2	91	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B3	94	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B4	96	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B7	29	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B9	30	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B10	90	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B11	92	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B12	93	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	B13	95	Steel Rod	N.A.	VL 5/8
Story3	D11	88	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D22	44	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D23	45	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D24	46	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D25	47	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D26	48	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D2	74	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D3	75	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3

Story	Label	UniqueName	Shape	Auto Select List	Section Property
Story3	D4	67	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D5	71	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3
Story3	D6	78	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D8	79	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3
Story3	D10	82	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D13	83	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3
Story3	D14	86	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D15	87	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3
Story3	D17	2	Steel Tube	N.A.	TUB 150x100x4
Story3	D18	3	Steel Tube	N.A.	TUB 70X70X3
Story2	C7	1	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6
Story2	C8	5	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6
Story2	C9	6	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6
Story2	C10	7	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6
Story2	C11	8	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6
Story2	C12	9	Steel Tube	N.A.	TUB 150x150x6

Table 3.5 - Frame Assignments - Releases and Partial Fixity (Part 1 of 2)

Story	Label	UniqueName	PI	PJ	V2I	V2J	V3I	V3J	TI	TJ	M2I	M2J
Story3	B6	10	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B8	11	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes

Story	Label	UniqueName	PI	PJ	V2I	V2J	V3I	V3J	TI	TJ	M2I	M2J
Story3	B15	12	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B17	13	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B19	14	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B18	19	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B35	15	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B36	18	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B37	17	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B38	16	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B47	34	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B48	35	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B49	36	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B50	38	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B51	25	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B54	24	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B60	23	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B61	22	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B62	27	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B63	28	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B64	37	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B65	31	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B66	32	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B67	26	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B68	21	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B1	89	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B2	91	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B3	94	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B4	96	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B7	29	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B9	30	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B10	90	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B11	92	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B12	93	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	B13	95	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Story3	D11	88	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D22	44	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D23	45	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D24	46	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D25	47	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D26	48	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes
Story3	D2	74	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D3	75	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Story	Label	UniqueName	PI	PJ	V2I	V2J	V3I	V3J	TI	TJ	M2I	M2J
Story3	D4	67	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D5	71	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D6	78	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D8	79	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D10	82	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D13	83	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D14	86	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D15	87	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D17	2	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Story3	D18	3	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 3.5 - Frame Assignments - Releases and Partial Fixity (Part 2 of 2)

M3I	M3J
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes

M3I	M3J
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
No	Yes
No	Yes
No	Yes
No	Yes
No	Yes
No	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes
Yes	Yes

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
~LLRF	Yes	Other	0	
FHEx	No	Seismic	0	User Coefficient
FHEx(1/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
FHEx(2/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
FHEx(3/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
FHEy	No	Seismic	0	User Coefficient
FHEy(1/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
FHEy(2/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
FHEy(3/3)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
G	No	Other	0	
L	No	Live	0	
Lr	No	Roof Live	0	
NX-G	No	Notional	0	Auto
NX-Lr	No	Notional	0	Auto
NX-PP	No	Notional	0	Auto
NX-SD	No	Notional	0	Auto
NY-G	No	Notional	0	Auto
NY-Lr	No	Notional	0	Auto
NY-PP	No	Notional	0	Auto
NY-SD	No	Notional	0	Auto
PP	No	Dead	1	
PTi	No	Other	0	
SD	No	Super Dead	0	
T	No	Other	0	
WX	No	Wind	0	None
WXN	No	Wind	0	None
WY	No	Wind	0	None
WYN	No	Wind	0	None

4.2 Auto Seismic Loading

Table 4.2 - Load Pattern Definitions - Auto Seismic - User Coefficient (Part 1 of 2)

Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K
FHEx	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEx(1/3)	Yes	Yes	No	No	No	No	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEx(2/3)	Yes	No	Yes	No	No	No	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEx(3/3)	Yes	No	No	Yes	No	No	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEy	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEy(1/3)	Yes	No	No	No	Yes	No	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEy(2/3)	Yes	No	No	No	No	Yes	No	0,05	Story3	Base	0,4	1
FHEy(3/3)	Yes	No	No	No	No	No	Yes	0,05	Story3	Base	0,4	1

Table 4.2 - Load Pattern Definitions - Auto Seismic - User Coefficient (Part 2 of 2)

Weight Used tonf	Base Shear tonf
2,81342	1,1254
2,81342	1,1254
2,81342	1,1254
2,81342	1,1254
2,81342	1,1254
2,81342	1,1254

User Coefficient Auto Seismic Load Calculation

This calculation presents the automatically generated lateral seismic loads for load pattern FHEx using the user input coefficients, as calculated by ETABS.

Direction and Eccentricity

Direction = Multiple

Eccentricity Ratio = 5% for all diaphragms

Factors and Coefficients

Equivalent Lateral Forces

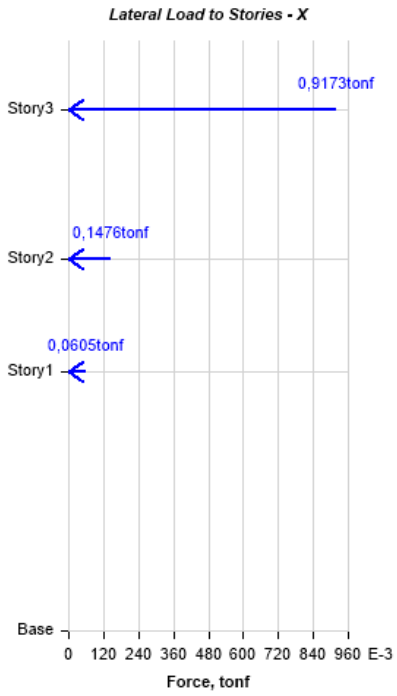
Base Shear Coefficient, C $C = 0{,}4$

Base Shear, V $V = CW$

Calculated Base Shear

Direction	Period Used (sec)	C	W (tonf)	V (tonf)
X	0	0	2,81342	1,1254
X + Ecc. Y	0	0	2,81342	1,1254
X - Ecc. Y	0	0	2,81342	1,1254

Applied Story Forces



Story	Elevation	X-Dir	Y-Dir
	m	tonf	tonf
Story3	3,53	0,9173	0
Story2	2,52	0,1476	0
Story1	1,76	0,0605	0
Base	0	0	0

User Coefficient Auto Seismic Load Calculation

This calculation presents the automatically generated lateral seismic loads for load pattern FHEy using the user input coefficients, as calculated by ETABS.

Direction and Eccentricity

Direction = Multiple

Eccentricity Ratio = 5% for all diaphragms

Factors and Coefficients

Equivalent Lateral Forces

Base Shear Coefficient, C $C = 0{,}4$

Base Shear, V $V = CW$

Calculated Base Shear

Direction	Period Used (sec)	C	W (tonf)	V (tonf)
Y	0	0	2,81342	1,1254
Y + Ecc. X	0	0	2,81342	1,1254
Y - Ecc. X	0	0	2,81342	1,1254

Applied Story Forces



Story	Elevation	X-Dir	Y-Dir
	m	tonf	tonf
Story3	3,53	0	0,9173
Story2	2,52	0	0,1476
Story1	1,76	0	0,0605
Base	0	0	0

4.3 Applied Loads

4.3.1 Line Loads

Table 4.5 - Frame Loads Assignments - Distributed

Story	Label	UniqueName	Load Pattern	Load Type	Direction	Distance Type	Relative Distance A	Relative Distance B	Absolute Distance A m	Absolute Distance B m	Force A tonf/m	Force B tonf/m
Story3	B6	10	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007

Story	Label	UniqueName	Load Pattern	Load Type	Direction	Distance Type	Relative Distance A	Relative Distance B	Absolute Distance A m	Absolute Distance B m	Force A tonf/m	Force B tonf/m
Story3	B8	11	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007
Story3	B15	12	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B17	13	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B19	14	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B18	19	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,014	0,014
Story3	B35	15	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,007	0,007
Story3	B36	18	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,014	0,014
Story3	B37	17	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,014	0,014
Story3	B38	16	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,007	0,007
Story3	B47	34	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,007	0,007
Story3	B48	35	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,007	0,007
Story3	B49	36	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,014	0,014
Story3	B50	38	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,014	0,014
Story3	B51	25	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B54	24	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B60	23	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B61	22	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007
Story3	B62	27	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007
Story3	B63	28	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B64	37	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,014	0,014
Story3	B65	31	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B66	32	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,014	0,014
Story3	B67	26	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007
Story3	B68	21	SD	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,007	0,007
Story3	B6	10	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B8	11	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B15	12	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B17	13	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B19	14	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B18	19	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,07	0,07
Story3	B35	15	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,035	0,035
Story3	B36	18	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,07	0,07
Story3	B37	17	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,07	0,07
Story3	B38	16	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,1	0,035	0,035
Story3	B47	34	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,035	0,035
Story3	B48	35	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,035	0,035
Story3	B49	36	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,07	0,07
Story3	B50	38	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,07	0,07

Story	Label	UniqueName	Load Pattern	Load Type	Direction	Distance Type	Relative Distance A	Relative Distance B	Absolute Distance A m	Absolute Distance B m	Force A tonf/m	Force B tonf/m
Story3	B51	25	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B54	24	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B60	23	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B61	22	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B62	27	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B63	28	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B64	37	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	6,15	0,07	0,07
Story3	B65	31	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B66	32	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,07	0,07
Story3	B67	26	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B68	21	Lr	Force	Gravity	Relative	0	1	0	5,05	0,035	0,035
Story3	B6	10	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B8	11	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B15	12	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B17	13	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B19	14	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B18	19	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	0,06	0,06
Story3	B35	15	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	0,03	0,03
Story3	B36	18	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	0,06	0,06
Story3	B37	17	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	0,06	0,06
Story3	B38	16	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	0,03	0,03
Story3	B47	34	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	0,03	0,03
Story3	B48	35	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	0,03	0,03
Story3	B49	36	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	0,06	0,06

Story	Label	UniqueName	Load Pattern	Load Type	Direction	Distance Type	Relative Distance A	Relative Distance B	Absolute Distance A m	Absolute Distance B m	Force A tonf/m	Force B tonf/m
Story3	B50	38	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	0,06	0,06
Story3	B51	25	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B54	24	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B60	23	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B61	22	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B62	27	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B63	28	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B64	37	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	0,06	0,06
Story3	B65	31	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B66	32	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,06	0,06
Story3	B67	26	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B68	21	WY	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	0,03	0,03
Story3	B6	10	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06
Story3	B8	11	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06
Story3	B15	12	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B17	13	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B19	14	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B18	19	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	-0,119	-0,119
Story3	B35	15	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	-0,06	-0,06

Story	Label	UniqueName	Load Pattern	Load Type	Direction	Distance Type	Relative Distance A	Relative Distance B	Absolute Distance A m	Absolute Distance B m	Force A tonf/m	Force B tonf/m
Story3	B36	18	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	-0,119	-0,119
Story3	B37	17	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	-0,119	-0,119
Story3	B38	16	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,1	-0,06	-0,06
Story3	B47	34	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	-0,06	-0,06
Story3	B48	35	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	-0,06	-0,06
Story3	B49	36	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	-0,119	-0,119
Story3	B50	38	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	-0,119	-0,119
Story3	B51	25	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B54	24	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B60	23	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B61	22	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06
Story3	B62	27	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06
Story3	B63	28	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B64	37	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	6,15	-0,119	-0,119
Story3	B65	31	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B66	32	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,119	-0,119
Story3	B67	26	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06
Story3	B68	21	WYN	Force	Gravity Proj	Relative	0	1	0	5,05	-0,06	-0,06

4.4 Load Combinations

Table 4.6 - Load Combination Definitions

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
0.9D-0.3EX/R-1EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D-0.3EX/R-1EY/R			PP	0,9	
0.9D-0.3EX/R-1EY/R			EX/R	-0,3	
0.9D-0.3EX/R-1EY/R			EY/R	-1	
0.9D-0.3EX/R-1EY/R			PTi	1	
0.9D-0.3EX/R+1EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D-0.3EX/R+1EY/R			PP	0,9	
0.9D-0.3EX/R+1EY/R			EX/R	-0,3	
0.9D-0.3EX/R+1EY/R			EY/R	1	
0.9D-0.3EX/R+1EY/R			PTi	1	
0.9D-1EX/R-0.3EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D-1EX/R-0.3EY/R			PP	0,9	
0.9D-1EX/R-0.3EY/R			EX/R	-1	
0.9D-1EX/R-0.3EY/R			EY/R	-0,3	
0.9D-1EX/R-0.3EY/R			PTi	1	
0.9D-1EX/R+0.3EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D-1EX/R+0.3EY/R			PP	0,9	
0.9D-1EX/R+0.3EY/R			EX/R	-1	
0.9D-1EX/R+0.3EY/R			EY/R	0,3	
0.9D-1EX/R+0.3EY/R			PTi	1	
0.9D+0.3EX/R-1EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+0.3EX/R-1EY/R			PP	0,9	
0.9D+0.3EX/R-1EY/R			EX/R	0,3	
0.9D+0.3EX/R-1EY/R			EY/R	-1	
0.9D+0.3EX/R-1EY/R			PTi	1	
0.9D+0.3EX/R+1EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+0.3EX/R+1EY/R			PP	0,9	
0.9D+0.3EX/R+1EY/R			EX/R	0,3	
0.9D+0.3EX/R+1EY/R			EY/R	1	
0.9D+0.3EX/R+1EY/R			PTi	1	
0.9D+0.75W C3	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+0.75W C3			PP	0,9	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
0.9D+0.75W C3			WX	0,75	
0.9D+0.75W C3			PTi	1	
0.9D+0.75W C3			WY	0,75	
0.9D+0.75WN C3	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+0.75WN C3			PP	0,9	
0.9D+0.75WN C3			WXN	0,75	
0.9D+0.75WN C3			PTi	1	
0.9D+0.75WN C3			WYN	0,75	
0.9D+1.0WX	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1.0WX			PP	0,9	
0.9D+1.0WX			WX	1	
0.9D+1.0WX			PTi	1	
0.9D+1.0WXN	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1.0WXN			PP	0,9	
0.9D+1.0WXN			WXN	1	
0.9D+1.0WXN			PTi	1	
0.9D+1.0WY	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1.0WY			PP	0,9	
0.9D+1.0WY			WY	1	
0.9D+1.0WY			PTi	1	
0.9D+1.0WYN	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1.0WYN			PP	0,9	
0.9D+1.0WYN			WYN	1	
0.9D+1.0WYN			PTi	1	
0.9D+1EX/R-0.3EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1EX/R-0.3EY/R			PP	0,9	
0.9D+1EX/R-0.3EY/R			EX/R	1	
0.9D+1EX/R-0.3EY/R			EY/R	-0,3	
0.9D+1EX/R-0.3EY/R			PTi	1	
0.9D+1EX/R+0.3EY/R	Linear Add	No	SD	0,9	
0.9D+1EX/R+0.3EY/R			PP	0,9	
0.9D+1EX/R+0.3EY/R			EX/R	1	
0.9D+1EX/R+0.3EY/R			EY/R	0,3	
0.9D+1EX/R+0.3EY/R			PTi	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0D	Linear Add	No	SD	1	
1.0D			PP	1	
1.0D			PTi	1	
1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)			PP	1	
1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)			EX/R	0,21	
1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)			EY/R	-0,7	
1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)			PP	1	
1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)			EX/R	-0,21	
1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)			EY/R	-0,7	
1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)			PP	1	
1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)			EX/R	0,21	
1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)			EY/R	0,7	
1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)			PP	1	
1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)			EX/R	-0,21	
1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)			EY/R	0,7	
1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)			PP	1	
1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)			EX/R	0,7	
1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)			EY/R	-0,21	
1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)			PP	1	
1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)			EX/R	-0,7	
1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)			EY/R	-0,21	
1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)	Linear Add	No	SD	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)			PP	1	
1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)			EX/R	0,7	
1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)			EY/R	0,21	
1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)			PP	1	
1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)			PTi	1	
1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)			EX/R	-0,7	
1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)			EY/R	0,21	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr			EX/R	-0,1575	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr			EY/R	-0,525	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr			EX/R	0,1575	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr			EY/R	-0,525	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr			EX/R	0,1575	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr			EY/R	0,525	
1.0D+0.75(0.7(0.3EX+1.0EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr			EX/R	-0,1575	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr			EY/R	0,525	
1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr			EX/R	0,525	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr			EY/R	-0,1575	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr			EX/R	-0,525	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr			EY/R	-0,1575	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr			EX/R	0,525	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr			EY/R	0,1575	
1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr			EX/R	-0,525	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr			EY/R	0,1575	
1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75WX+0.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75WX+0.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75WX+0.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75WX+0.75Lr			WX	0,75	
1.0D+0.75WX+0.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75WXN+0.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75WXN+0.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75WXN+0.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75WXN+0.75Lr			WXN	0,75	
1.0D+0.75WXN+0.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75WY+0.75Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+0.75WY+0.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75WY+0.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75WY+0.75Lr			WY	0,75	
1.0D+0.75WY+0.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+0.75WYN+0.75Lr	Linear Add	No	SD	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0D+0.75WYN+0.75Lr			PP	1	
1.0D+0.75WYN+0.75Lr			PTi	1	
1.0D+0.75WYN+0.75Lr			WYN	0,75	
1.0D+0.75WYN+0.75Lr			Lr	0,75	
1.0D+1.0G	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0G			PP	1	
1.0D+1.0G			G	1	
1.0D+1.0G			PTi	1	
1.0D+1.0L	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0L			PP	1	
1.0D+1.0L			L	1	
1.0D+1.0L			PTi	1	
1.0D+1.0Lr	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0Lr			PP	1	
1.0D+1.0Lr			Lr	1	
1.0D+1.0Lr			PTi	1	
1.0D+1.0WX	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0WX			PP	1	
1.0D+1.0WX			PTi	1	
1.0D+1.0WX			WX	1	
1.0D+1.0WXN	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0WXN			PP	1	
1.0D+1.0WXN			PTi	1	
1.0D+1.0WXN			WXN	1	
1.0D+1.0WY	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0WY			PP	1	
1.0D+1.0WY			PTi	1	
1.0D+1.0WY			WY	1	
1.0D+1.0WYN	Linear Add	No	SD	1	
1.0D+1.0WYN			PP	1	
1.0D+1.0WYN			PTi	1	
1.0D+1.0WYN			WYN	1	
1.0G	Linear Add	No	G	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.0L	Linear Add	No	L	1	
1.0Lr	Linear Add	No	Lr	1	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L			EX/R	-0,3	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L			EY/R	-1	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L			L	1	
1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L			PTi	1	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L			EX/R	-0,3	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L			EY/R	1	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L			L	1	
1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L			PTi	1	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L			EX/R	-1	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L			EY/R	-0,3	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L			L	1	
1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L			PTi	1	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L			EX/R	1	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L			EY/R	-0,3	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L			L	1	
1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L			PTi	1	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L			EX/R	0,3	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L			EY/R	-1	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L			L	1	
1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L			PTi	1	
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L			PP	1,2	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L			EX/R	0,3	
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L			EY/R	1	
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L			L	1	
1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L			PTi	1	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			PP	1,2	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			WX	0,75	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			L	1	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			G	0,5	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			PTi	1	
1.2D+0.75W+1L+0.5G C3			WY	0,75	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			PP	1,2	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			WX	0,75	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			L	1	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			Lr	0,5	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			PTi	1	
1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3			WY	0,75	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			PP	1,2	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			WXN	0,75	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			L	1	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			G	0,5	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			PTi	1	
1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3			WYN	0,75	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			PP	1,2	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			WXN	0,75	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			L	1	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			Lr	0,5	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			PTi	1	
1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3			WYN	0,75	
1.2D+1.6G+0.5WX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WX			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WX			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.5WX			WX	0,5	
1.2D+1.6G+0.5WX			PTi	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1.6G+0.5WXN	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WXN			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WXN			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.5WXN			WXN	0,5	
1.2D+1.6G+0.5WXN			PTi	1	
1.2D+1.6G+0.5WY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WY			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WY			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.5WY			WY	0,5	
1.2D+1.6G+0.5WY			PTi	1	
1.2D+1.6G+0.5WYN	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WYN			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.5WYN			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.5WYN			WYN	0,5	
1.2D+1.6G+0.5WYN			PTi	1	
1.2D+1.6G+0.375W C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.375W C3			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.375W C3			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.375W C3			WX	0,375	
1.2D+1.6G+0.375W C3			PTi	1	
1.2D+1.6G+0.375W C3			WY	0,375	
1.2D+1.6G+0.375WN C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+0.375WN C3			PP	1,2	
1.2D+1.6G+0.375WN C3			G	1,6	
1.2D+1.6G+0.375WN C3			WXN	0,375	
1.2D+1.6G+0.375WN C3			PTi	1	
1.2D+1.6G+0.375WN C3			WYN	0,375	
1.2D+1.6G+1.0L+NX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			PP	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			G	1,6	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			L	1	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			PTi	1	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			NX-PP	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			NX-SD	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NX			NX-G	1,6	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1.6G+1.0L+NY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			PP	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			G	1,6	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			L	1	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			PTi	1	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			NY-PP	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			NY-SD	1,2	
1.2D+1.6G+1.0L+NY			NY-G	1,6	
1.2D+1.6L+0.5G+NX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			L	1,6	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			G	0,5	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			PTi	1	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			NX-PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			NX-SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NX			NX-G	0,5	
1.2D+1.6L+0.5G+NY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			L	1,6	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			G	0,5	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			PTi	1	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			NY-PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			NY-SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5G+NY			NY-G	0,5	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			L	1,6	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			Lr	0,5	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			PTi	1	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			NX-PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			NX-SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NX			NX-Lr	0,5	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			L	1,6	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			Lr	0,5	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			PTi	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			NY-PP	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			NY-SD	1,2	
1.2D+1.6L+0.5LR+NY			NY-Lr	0,5	
1.2D+1.6LR+0.5W C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5W C3			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5W C3			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5W C3			WX	0,375	
1.2D+1.6LR+0.5W C3			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.5W C3			WY	0,375	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3			WXN	0,375	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.5WN C3			WYN	0,375	
1.2D+1.6LR+0.5WX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WX			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WX			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5WX			WX	0,5	
1.2D+1.6LR+0.5WX			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.5WXN	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WXN			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WXN			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5WXN			WXN	0,5	
1.2D+1.6LR+0.5WXN			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.5WY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WY			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WY			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5WY			WY	0,5	
1.2D+1.6LR+0.5WY			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.5WYN	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WYN			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.5WYN			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.5WYN			WYN	0,5	
1.2D+1.6LR+0.5WYN			PTi	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1.6LR+0.375W C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.375W C3			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.375W C3			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.375W C3			WX	0,375	
1.2D+1.6LR+0.375W C3			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.375W C3			WY	0,375	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3			WXN	0,375	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3			PTi	1	
1.2D+1.6LR+0.375WN C3			WYN	0,375	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			L	1	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			PTi	1	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			NX-PP	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			NX-SD	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NX			NX-Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			PP	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			Lr	1,6	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			L	1	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			PTi	1	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			NY-PP	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			NY-SD	1,2	
1.2D+1.6LR+1.0L+NY			NY-Lr	1,6	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L			PP	1,2	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L			EX/R	1	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L			EY/R	-0,3	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L			L	1	
1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L			PTi	1	
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L			PP	1,2	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L			EX/R	1	
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L			EY/R	0,3	
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L			L	1	
1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L			PTi	1	
1.2D+1WX+1L+0.5G	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WX+1L+0.5G			PP	1,2	
1.2D+1WX+1L+0.5G			WX	1	
1.2D+1WX+1L+0.5G			L	1	
1.2D+1WX+1L+0.5G			G	0,5	
1.2D+1WX+1L+0.5G			PTi	1	
1.2D+1WX+1L+0.5LR	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WX+1L+0.5LR			PP	1,2	
1.2D+1WX+1L+0.5LR			WX	1	
1.2D+1WX+1L+0.5LR			L	1	
1.2D+1WX+1L+0.5LR			Lr	0,5	
1.2D+1WX+1L+0.5LR			PTi	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5G	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WXN+1L+0.5G			PP	1,2	
1.2D+1WXN+1L+0.5G			WXN	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5G			L	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5G			G	0,5	
1.2D+1WXN+1L+0.5G			PTi	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR			PP	1,2	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR			WXN	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR			L	1	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR			Lr	0,5	
1.2D+1WXN+1L+0.5LR			PTi	1	
1.2D+1WY+1L+0.5G	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WY+1L+0.5G			PP	1,2	
1.2D+1WY+1L+0.5G			WY	1	
1.2D+1WY+1L+0.5G			L	1	
1.2D+1WY+1L+0.5G			G	0,5	
1.2D+1WY+1L+0.5G			PTi	1	
1.2D+1WY+1L+0.5LR	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WY+1L+0.5LR			PP	1,2	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.2D+1WY+1L+0.5LR			WY	1	
1.2D+1WY+1L+0.5LR			L	1	
1.2D+1WY+1L+0.5LR			Lr	0,5	
1.2D+1WY+1L+0.5LR			PTi	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5G	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WYN+1L+0.5G			PP	1,2	
1.2D+1WYN+1L+0.5G			WYN	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5G			L	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5G			G	0,5	
1.2D+1WYN+1L+0.5G			PTi	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR			PP	1,2	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR			WYN	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR			L	1	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR			Lr	0,5	
1.2D+1WYN+1L+0.5LR			PTi	1	
1.2D+T+0.5L+0.2G	Linear Add	No	PP	1,2	
1.2D+T+0.5L+0.2G			SD	1,2	
1.2D+T+0.5L+0.2G			T	1	
1.2D+T+0.5L+0.2G			L	0,5	
1.2D+T+0.5L+0.2G			G	0,2	
1.2D+T+0.5L+0.2G			PTi	1	
1.2D+T+0.5LR+0.2G	Linear Add	No	PP	1,2	
1.2D+T+0.5LR+0.2G			SD	1,2	
1.2D+T+0.5LR+0.2G			T	1	
1.2D+T+0.5LR+0.2G			Lr	0,5	
1.2D+T+0.5LR+0.2G			G	0,2	
1.2D+T+0.5LR+0.2G			PTi	1	
1.2DL+0.5L+0.2G	Linear Add	No	SD	1,2	
1.2DL+0.5L+0.2G			PP	1,2	
1.2DL+0.5L+0.2G			L	0,5	
1.2DL+0.5L+0.2G			G	0,2	
1.4D+NX	Linear Add	No	SD	1,4	
1.4D+NX			PP	1,4	
1.4D+NX			PTi	1	
1.4D+NX			NX-PP	1,4	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
1.4D+NX			NX-SD	1,4	
1.4D+NY	Linear Add	No	SD	1,4	
1.4D+NY			PP	1,4	
1.4D+NY			PTi	1	
1.4D+NY			NY-PP	1,4	
1.4D+NY			NY-SD	1,4	
ENVOL-B.2.3.2	Envelope	No	1.0D+1.0WX	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+1.0WXN	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+1.0WY	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+1.0WYN	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(1.0EX+0.3EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(1.0EX-0.3EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(-1.0EX+0.3EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(-1.0EX-1EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(-0.3EX-1.0EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(0.3EX-1.0EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(-0.3EX+1.0EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.7(0.3EX+1.0EY)	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75WX+0.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75WXN+0.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75WY+0.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75WYN+0.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(0.3EX-1EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(-0.3EX-1.0EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(-0.3EX+1.0EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(1.0EX-0.3EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(-1.0EX-0.3EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(1.0EX+0.3EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D+0.75(0.7(-1.0EX+0.3EY))+.75Lr	1	
ENVOL-B.2.3.2			1.0D	1	
ENVOL-B.2.4.2	Envelope	No	1.4D+NX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6L+0.5LR+NX	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6L+0.5G+NX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+1.0L+NX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+1.0L+NX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5WX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5WXN	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5WY	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5WYN	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.5WX	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.5WXN	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.5WY	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.5WYN	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WX+1L+0.5LR	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WXN+1L+0.5LR	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WY+1L+0.5LR	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WYN+1L+0.5LR	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WX+1L+0.5G	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WXN+1L+0.5G	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WY+1L+0.5G	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1WYN+1L+0.5G	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.3EX/R+1EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.3EX/R-1EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D-0.3EX/R+1EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D-0.3EX/R-1EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1EX/R-0.3EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1.0WX	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1.0WXN	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1.0WY	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1.0WYN	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+0.3EX/R+1EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+0.3EX/R-1EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D-0.3EX/R+1EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D-0.3EX/R-1EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1EX/R+0.3EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+1EX/R-0.3EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D-1EX/R+0.3EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D-1EX/R-0.3EY/R	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.4D+NY	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+0.75W C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			0.9D+0.75WN C3	1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF	Notes
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.75W+1L+0.5G C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.75W+1L+0.5Lr C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.75WN+1L+0.5G C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+0.75WN+1L+0.5Lr C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.375W C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6G+0.375WN C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5W C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.5WN C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.375W C3	1	
ENVOL-B.2.4.2			1.2D+1.6LR+0.375WN C3	1	
EX/R	Linear Add	No	EX/R	1	
EX	Linear Add	No	EX	1	
EY/R	Linear Add	No	EY/R	1	
EY	Linear Add	No	EY	1	
NL_{FHEx}	Linear Add	No	FHEx	1	
NL_{FHEy}	Linear Add	No	FHEy	1	
NX	Linear Add	No	NX-PP	1	
NX			NX-SD	1	
NX			NX-G	1	
NX			NX-Lr	1	
NY	Linear Add	No	NY-PP	1	
NY			NY-SD	1	
NY			NY-G	1	
NY			NY-Lr	1	

5 Design Data

This chapter provides design data and results.

5.1 Steel Frame Design

Table 5.1 - Steel Frame Design Summary - AISC 360-16 (Part 1 of 2)

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story2	C7	1	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,81	0,034	0,775	0,001

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story2	C7	1	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,479	0,018	0,461	0,0004118
Story2	C8	5	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,866	0,054	0,811	0
Story2	C8	5	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,515	0,03	0,485	0
Story2	C9	6	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,917	0,055	0,862	0
Story2	C9	6	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,549	0,03	0,519	0
Story2	C10	7	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,94	0,055	0,885	0
Story2	C10	7	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,564	0,031	0,534	0
Story2	C11	8	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,932	0,059	0,873	0
Story2	C11	8	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,559	0,033	0,526	0
Story2	C12	9	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,909	0,04	0,869	0,001
Story2	C12	9	Column	TUB 150x150x6	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,545	0,021	0,524	0,0003353
Story3	B53	106	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,398	0,012	0,384	0,001
Story3	B53	106	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,439	0,053	0,384	0,001
Story3	B55	33	Beam	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,192	0,046	0,142	0,003
Story3	B55	33	Beam	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,282	0,039	0,238	0,005
Story3	B5	100	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,403	0,012	0,386	0,005
Story3	B5	100	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,444	0,053	0,386	0,005
Story3	B6	10	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,295	0,004	0,157	0,134
Story3	B6	10	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,439	0,004	0,235	0,2
Story3	B8	11	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,349	0,01	0,232	0,106

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story3	B8	11	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,234	0,005	0,155	0,074
Story3	B75	103	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,401	0,012	0,386	0,002
Story3	B75	103	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,442	0,053	0,386	0,002
Story3	B112	20	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,442	0,013	0,425	0,004
Story3	B112	20	Beam	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,487	0,058	0,425	0,004
Story3	B15	12	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,521	0,003	0,472	0,047
Story3	B15	12	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,342	0,001	0,31	0,031
Story3	B17	13	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,565	0,003	0,476	0,086
Story3	B17	13	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,528	0,001	0,486	0,042
Story3	B19	14	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,382	0,001	0,312	0,068
Story3	B19	14	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,576	0,001	0,476	0,099
Story3	B18	19	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,387	0,002	0,319	0,067
Story3	B18	19	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,584	0,002	0,485	0,097
Story3	B35	15	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,31	0,013	0,16	0,137
Story3	B35	15	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,458	0,014	0,24	0,204
Story3	B36	18	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,572	0,003	0,489	0,08
Story3	B36	18	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,371	0,001	0,317	0,053
Story3	B37	17	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,526	0,002	0,481	0,043
Story3	B37	17	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,44	0	0,393	0,047
Story3	B38	16	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,369	0,028	0,237	0,104

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story3	B38	16	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,243	0,013	0,158	0,073
Story3	B47	34	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,338	0,003	0,179	0,155
Story3	B47	34	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,503	0,003	0,268	0,232
Story3	B48	35	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,399	0,011	0,264	0,124
Story3	B48	35	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,266	0,004	0,176	0,086
Story3	B49	36	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,595	0,004	0,54	0,051
Story3	B49	36	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,391	0,001	0,355	0,034
Story3	B50	38	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,428	0,002	0,354	0,073
Story3	B50	38	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,645	0,002	0,538	0,106
Story3	B51	25	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,38	0,002	0,312	0,066
Story3	B51	25	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,573	0,002	0,476	0,096
Story3	B54	24	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,559	0,003	0,48	0,076
Story3	B54	24	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,363	0,001	0,311	0,05
Story3	B60	23	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,514	0,002	0,472	0,04
Story3	B60	23	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,421	0,0001491	0,386	0,035
Story3	B61	22	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,37	0,034	0,232	0,104
Story3	B61	22	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,243	0,016	0,155	0,072
Story3	B62	27	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,364	0,031	0,232	0,101
Story3	B62	27	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,239	0,014	0,155	0,07
Story3	B63	28	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,515	0,002	0,472	0,041

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story3	B63	28	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,433	0,0003956	0,385	0,047
Story3	B64	37	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,637	0,0002633	0,544	0,093
Story3	B64	37	Beam	PHR203x67X2.0	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,607	0,001	0,55	0,057
Story3	B65	31	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,561	0,003	0,48	0,078
Story3	B65	31	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,364	0,001	0,311	0,052
Story3	B66	32	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,38	0,002	0,312	0,066
Story3	B66	32	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,573	0,002	0,476	0,096
Story3	B67	26	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,306	0,015	0,157	0,134
Story3	B67	26	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,451	0,016	0,235	0,2
Story3	B68	21	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,307	0,016	0,157	0,134
Story3	B68	21	Beam	PHR203x67X1.5	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,452	0,017	0,235	0,2
Story3	B14	4	Beam	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,157	0,038	0,115	0,004
Story3	B14	4	Beam	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,236	0,033	0,198	0,006
Story3	D11	88	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,133	0,059	0,072	0,002
Story3	D11	88	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,075	0,023	0,051	0,001
Story3	D22	44	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,127	0,1	0,027	0
Story3	D22	44	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,063	0,042	0,021	0
Story3	D23	45	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,13	0,091	0,039	0
Story3	D23	45	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(T)	0,067	0,038	0,029	0
Story3	D24	46	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY(C)	0,127	0,091	0,035	0

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story3	D24	46	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,065	0,038	0,027	0
Story3	D25	47	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,118	0,091	0,027	0
Story3	D25	47	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,059	0,038	0,021	0
Story3	D26	48	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,119	0,049	0,068	0,002
Story3	D26	48	Brace	TUB 150x100x4	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,068	0,019	0,048	0,001
Story3	D2	74	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,056	0,055	0,002	0
Story3	D2	74	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,068	0,066	0,002	0
Story3	D3	75	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,569	0,567	0,002	0
Story3	D3	75	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,287	0,285	0,001	0
Story3	D4	67	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,038	0,036	0,002	0
Story3	D4	67	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,047	0,045	0,002	0
Story3	D5	71	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,385	0,383	0,002	0
Story3	D5	71	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,094	0,092	0,002	0
Story3	D6	78	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,058	0,056	0,002	0
Story3	D6	78	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,069	0,067	0,002	0
Story3	D8	79	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,581	0,58	0,002	0
Story3	D8	79	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,294	0,292	0,001	0
Story3	D10	82	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,058	0,057	0,002	0
Story3	D10	82	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,07	0,068	0,002	0
Story3	D13	83	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,586	0,584	0,002	0

Story	Label	UniqueName	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Story3	D13	83	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,296	0,295	0,001	0
Story3	D14	86	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,044	0,043	0,002	0
Story3	D14	86	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,055	0,052	0,002	0
Story3	D15	87	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,446	0,444	0,002	0
Story3	D15	87	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,22	0,218	0,001	0
Story3	D17	2	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(C)	0,061	0,06	0,002	0
Story3	D17	2	Brace	TUB 150x100x4	No Message	0.9D+1.0WYN(T)	0,074	0,071	0,002	0
Story3	D18	3	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (C)	0,62	0,618	0,002	0
Story3	D18	3	Brace	TUB 70X70X3	No Message	1.2D+1.6LR+0.5WY (T)	0,315	0,314	0,001	0

Table 5.1 - Steel Frame Design Summary - AISC 360-16 (Part 2 of 2)

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,088	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,002
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,09	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,002
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,096	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,002
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,099	1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	0,002
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,097	1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	0,002

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,099	1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L	0,002
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,058	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,004
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,036	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,058	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,025
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,036	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,034	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,018
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,058	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,008
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,064	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,029
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,073	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,012
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,011
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,011
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,036	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,073	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,012

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,073	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,034	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,017
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,033	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,031	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,018
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,067	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,009
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,067	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,011
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,012
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,009
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,033	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,015
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,033	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,018
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,009
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,067	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,011

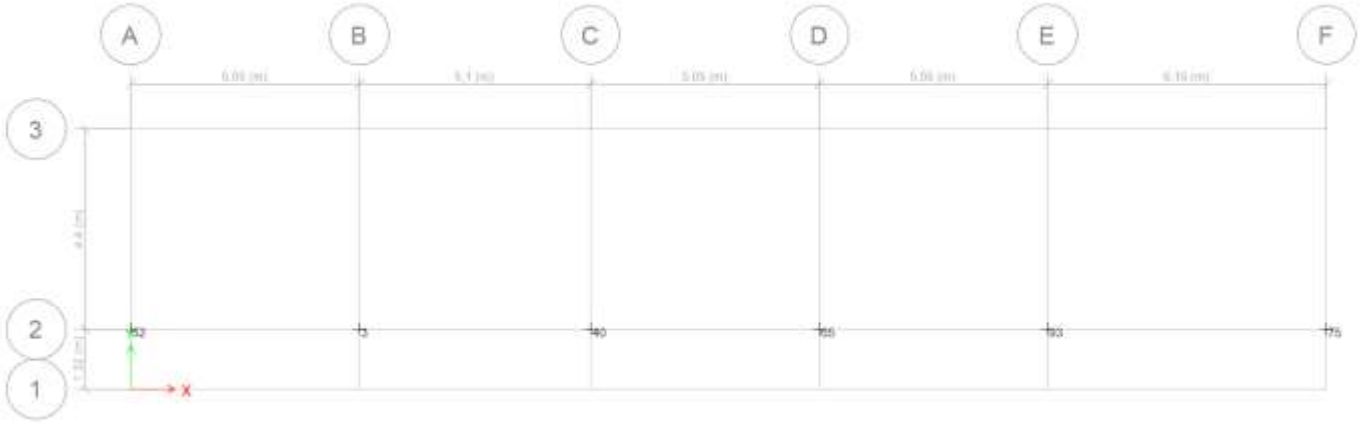
V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,012
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,072	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,011
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,036	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,036	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,03	1.2D+1.6LR+0.5WY	0,01
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,005	1.2D-1EX/R+0.3EY/R+1L	0,003
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,002	1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	0,003
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,003	1.2D+1EX/R+0.3EY/R+1L	0,003
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,003	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,003
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,002	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,003
1.2D+1.6LR+0.5WY	0,004	1.2D-1EX/R-0.3EY/R+1L	0,003
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0

V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0
1.4D+NX	0,001	1.4D+NX	0

19. DISEÑO CIMENTACION

La cimentación se diseña de acuerdo al estudio de suelos IGC-388_EG_SENA_CARTAGENA_TERNERA de la firma INGC Ingeniería civil, el cual establece cimentar la estructura por medio de un sistema con zapatas aisladas entrelazadas con vigas amarre, las cuales se dimensionarán con base a la capacidad portante de 28.3 Ton/m2 a una profundidad de 1.0 m.

19.1. NODOS CIMENTACION



19.2. CARGAS CIMENTACION

REACCIONES EN APOYOS

NIVEL	PUNTO	CARGA	FX [T]	FY [T]	FZ [T]	MX [T-m]	MY [T-m]	MZ [T-m]
Base	52	Lr	0.00	-0.26	0.66	1.86	0.00	0.00
Base	52	WY	0.00	-0.22	0.57	1.60	0.00	0.00
Base	52	WYN	0.00	0.44	-1.13	-3.17	0.00	0.00
Base	52	EX/R	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.14	-0.11
Base	52	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.12	0.00	0.00
Base	52	MUERTA	0.00	-0.06	0.37	0.57	0.00	0.00
Base	65	Lr	0.00	0.07	1.43	2.10	0.00	0.00
Base	65	WY	0.00	0.06	1.23	1.81	0.00	0.00
Base	65	WYN	0.00	-0.12	-2.43	-3.58	0.00	0.00
Base	65	EX/R	0.05	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.11
Base	65	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.14	0.00	0.00
Base	65	MUERTA	0.00	0.02	0.54	0.62	0.00	0.00
Base	75	Lr	0.00	-0.25	0.82	2.10	0.00	0.00
Base	75	WY	0.00	-0.22	0.70	1.80	0.00	0.00
Base	75	WYN	0.00	0.43	-1.39	-3.57	0.00	0.00
Base	75	EX/R	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.14	-0.11
Base	75	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.13	0.00	0.00
Base	75	MUERTA	0.00	-0.05	0.40	0.61	0.00	0.00
Base	3	Lr	0.00	0.14	1.45	1.91	0.00	0.00
Base	3	WY	0.00	0.12	1.24	1.65	0.00	0.00
Base	3	WYN	0.00	-0.25	-2.46	-3.26	0.00	0.00
Base	3	EX/R	0.05	0.00	0.00	0.01	0.14	-0.11
Base	3	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.13	0.00	0.00
Base	3	MUERTA	0.00	0.03	0.54	0.58	0.00	0.00

Base	40	Lr	0.00	0.10	1.44	2.04	0.00	0.00
Base	40	WY	0.00	0.08	1.24	1.76	0.00	0.00
Base	40	WYN	0.00	-0.17	-2.45	-3.48	0.00	0.00
Base	40	EX/R	0.05	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.11
Base	40	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.13	0.00	0.00
Base	40	MUERTA	0.00	0.02	0.54	0.60	0.00	0.00
Base	93	Lr	0.00	0.18	1.60	2.06	0.00	0.00
Base	93	WY	0.00	0.15	1.38	1.78	0.00	0.00
Base	93	WYN	0.00	-0.30	-2.72	-3.51	0.00	0.00
Base	93	EX/R	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.14	-0.11
Base	93	EY/R	0.00	0.05	0.00	-0.14	0.00	0.00
Base	93	MUERTA	0.00	0.04	0.57	0.61	0.00	0.00
	∑ MUERTA + Lr		**0.00**	**-0.03**	**10.35**	**15.67**	**0.00**	**0.00**

19.3. DISEÑO ZAPATAS

Para el diseño de zapatas se verifican las cargas en cimentación con las combinaciones anteriores y la más crítica es la combinación CIM1.

17.3.1 Dimensionamiento zapatas

El dimensionamiento de las zapatas se calcula cogiendo la máxima carga por las combinaciones de cimentación descritas en el capítulo B de la NSR-10. Una vez obtenida la carga en cimentación se realiza la siguiente operación:

$$AREA = \frac{FZX(1.15)}{Q}$$

FZ= CARGA CIMENTACION

1.15= 15% ADICIONAL PESO PROPIO CIMENTACION

Q= CAPACIDAD PORTANTE SUELO DE ACUERDO A ESTUDIO DE SUELOS

Una vez realizado el dimensionamiento se agrupan las zapatas de acuerdo a su área requerida.

17.3.2 Diseño por tipo de zapatas

Las zapatas se diseñarán con base a las siguientes formulas las cuales se encuentran programadas dentro de la hoja de cálculo y son las siguientes:

Diseño zapatas

$P = Fz + Wp + Wz$

Fz= Carga cimentación del modelo matemático combinaciones de carga título B

Wp= Peso propio pedestal

Wz= Peso propio zapata

Cuando tiene una viga que amarra en ambos sentidos:

$$S_{act} = \frac{P}{A}$$

Cuando no tiene viga se debe tener en cuenta el momento de diseño, el Sact se calcula de la siguiente forma:

$$S_{act} = \frac{P}{A} \pm \frac{6Mx}{BxL^2}$$

A= Área zapata de acuerdo al Dimensionamiento

S_{ad}= Capacidad portante dada en estudio de suelos

$S_{act} \leq S_{ad}$ El S_{act} debe ser menor al S_{ad}

Diseño flexión

Lvol= Longitud de voladizo

$L_{vol} = b_{col} - L_{zap}$

$\boldsymbol{b_{col} = Ancho\ de\ columna}$

$\boldsymbol{L_{zap} = Longitud\ zapata}$

Usamos un factor de seguridad de FS= 1.5 para el diseño de las zapatas, entonces ya con la longitud de diseño, el esfuerzo a soportar y el factor de seguridad se procede a calcular el momento:

$M_u = F.SXS_{act}XL_{vol}$

Calculado el momento se procede con la formula de la flexión a calcular el área de acero con la siguiente ecuación:

$$\underline{\emptyset M_n = \emptyset p f_y \left(1 - 0.59 p \frac{f_y}{f_c}\right) b d^2}$$

Chequeo cortante unidireccional

$$\boldsymbol{L_{vol2} = L_{vol} - \frac{d}{2}}$$

$$\boldsymbol{L_{vol2} = Longitud\ voladizo\ cortante}$$

$$\boldsymbol{d = h - recu}$$

$$\boldsymbol{V_u = F.SXL_{vol2}XS_{act}}$$

El cortante ultimo se chequea contra el cortante del concreto y se verifica que este sea menor que el Vc, el cortante del concreto se calcula de la siguiente manera:

$$\emptyset V_c = 0.17x0.75x\sqrt{F_C}xbxd$$

$$\emptyset V_c > V_u$$

Chequeo cortante bidireccional - Punzonamiento

$$V_{upunz} = F.SXS_{act}XA_{punz}$$

$$A_{punz} = A_{totsl} - A_{int}$$

$$A_{total} = Area\ zapata$$

$$A_{int} = (b_{col} + d)x(h_{col} + d)$$

El cortante por punzonamiento se compara contra el menor de los siguientes cortantes del concreto:

$$\emptyset V_C = 0.75X0.17\sqrt{f_c}x\left[1 + \frac{2}{\beta}\right] b_o x d$$

$$\emptyset V_C = \emptyset X0.083X\sqrt{F_C}\left(\frac{\alpha d}{b_o} + 2\right) b_o x d$$

$$\emptyset V_c = \emptyset x0.33\sqrt{f_c} b_o d$$

$$\emptyset V_c > V_u$$

CUBIERTAS CARTAGENA- SENA
DISEÑO DE ZAPATAS CONCETRICA
ZAPATA TIPO: Z-1

1. DIMENSIONAMIENTO **LABEL = 5**

Acciones		Columna		Zapata	
Fz (ton)=	2.80	Bp (m)=	0.50	Bz (m)=	1.00
Mx (ton.m)=	3.55	Lp (m)=	0.50	Lz (m)=	1.50
		Hp (m)=	1.00	Hz (m)=	0.30
				d'(m)=	0.08
S ad (ton/m2)=	28.30			d(m)=	0.23

Peso propio

Wp (ton)=	0.60
Wz (ton)=	1.08
P (ton)=	4.48
Sact (ton/m2)=	**12.45**

Sact ≤ Sad OK

2. DISEÑO

Sact (Ton/m2)=	12.45
F.S. =	1.5
f'c (MPa)=	24.5
fy (MPa)=	420

2.1 DISEÑO A FLEXION

L vol	0.50	ρmin=	0.0018
M u (ton.m)=	2.34	Asmin (mm2)=	540
ρ=	0.0012		
As(mm2)=	540	#4-c/c	0.23m

2.2 CHEQUEO DE CORTANTE UNIDIRECCIONAL

Lx vol-d/2=	0.39		
Vu act (ton)=	7.24		
φVc (ton)=	14.20	**φVc ≥ Vu**	OK

2.3 CHEQUEO DE CORTANTE BIDIRECCIONAL - PUNZONAMIENTO

Sact (ton/m2)=	12.45
Vu punz (ton)=	18.20

Chequeo según C.11.11.2.1

Bo (m)=	2.90
β=	1.50
α_s =	20
a) φVc1=	96.08
b) φVc2=	71.41
c) φVc3=	79.94
φVc min (ton)=	71.41

φVc ≥ Vpunz OK

19.4. DISEÑO VIGAS CIMENTACION

Las vigas de cimentación son vigas de amarre las cuales son las encargadas de trasmitir un porcentaje de la carga que baja de las columnas se diseñan de la siguiente manera:

VIGAS DE CIMENTACION

PROYECTO - CUBIERTAS CARTAGENA

Concreto f'c =	21.1Mpa	fvc=	651kN/m²
Acero fy =	420Mpa	$r_{mínimo}$ =	0.00333
H de la viga=	0.30m	Asmin	220
b de la viga =	0.30m		
d=	0.22m		

Porcentaje de carga que pasa a la columna vecina= 5% Po= 2.50kN

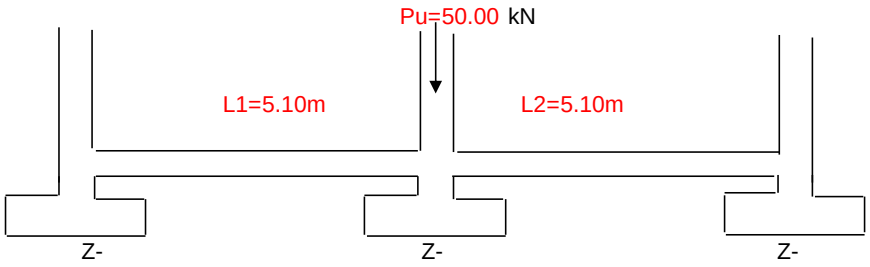


Diagrama de momentos en kNm

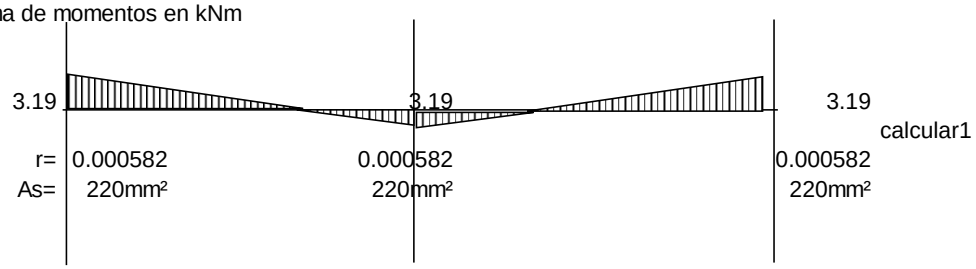
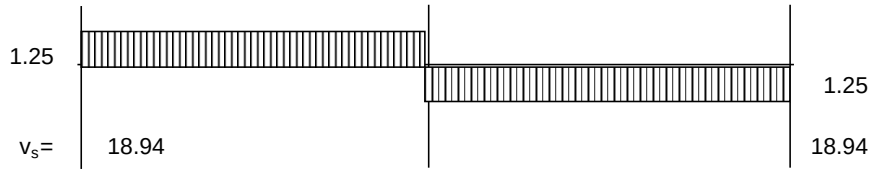


Diagrama de cortantes:



Este análisis se efectuó para la condición más desfaborable de la cimentación, por lo tanto se adopta tanto para el refuerzo a momento positivo como para el refuerzo a momento negativo 3#4 As=381mm²
Para el refuerzo a cortante se colocarán estribos cada d/2 (#3 c/0.15) en toda la longitud.

19.5. DISEÑO LOSA DE CONTRAPISO

DISEÑO LOSA DE CONTRAPISO

CARGAS
D
L

La losa se encuentra apoyada sobre el recebo se diseña con cuantía mínima

h	0.1	m
d	0.07	
p	0.002	
As	2.00	cm2/m
Malla	6.5mm c/15	**OK**

20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El diseño estructural se baso en todo lo estipulado en la NSR-10 en especial a lo concerniente en edificaciones ubicadas en amenaza sísmica ALTA.
- El diseño se efectuó siguiendo los lineamientos del capitulo C.21 NSR-10 para sistemas estructurales de pórticos resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía DES.
- Cualquier cambio en arquitectura implicará una modificación en el cambio estructural, lo cual deberá ser informado a esta compañía antes de efectuar dicho cambio, para evaluar las afectaciones estructurales que tendrá dicho ajuste.
- Se recomienda una vez se inicien las labores de excavaciones, que el ingeniero Geotecnista realice una visita para confirmar el estrato portante descrito en el estudio de suelos.
- Cuando se vayan a iniciar las labores constructivas recomendamos hacer una reunión preliminar para explicar los diseños estructurales a obra, lo cual ayudara a entender el proyecto y no tener retrasos.
- Los planos de cimentación deben estar firmados y aprobados por el ingeniero Geotecnista de lo contrario no tendrán validez.
- La obra deberá ser efectuada por profesionales los cuales deben garantizar la estabilidad de la obra.
- Durante la obra deberá realizarse ensayos a los materiales utilizados (Concreto, Acero, mampostería etc.) siguiendo todos los requisitos estipulados en la NSR-10.}
- Los diseños realizados tendrán vigencia mientras siga rigiendo el mismo reglamento NSR-10 cualquier modificación del reglamento posterior a la fecha de la entrega de los diseños podrá afectar el diseño del proyecto.
- Los planos estructurales que contengan cimentaciones deberán ser firmados y aprobados por el ingeniero Geotecnista, de lo contrario no serán válidos.
- Los diseños de elementos no estructurales incluyen únicamente los diseños de muros, antepechos, dinteles y parapetos de cubierta realizados en mampostería o concreto.