ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
CALLE 165 # 7 - 06
BOGOTÁ (CUNDINAMARCA)

Dye23-3119



MEMORIAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE DE 2023

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
    1.1. INTRODUCCIÓN.
    1.2. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA.
    1.3. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL.
    1.4. ESPECTRO ELÁSTICO DE ASCELERACIONES
    1.5 ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO
    1.6. MATERIALES.
2. AVALÚO DE CARGAS.
    2.1 AVALÚO DE CARGAS.
    2.2 IMÁGENES DE ASIGNACIÓN DE CARGAS
3. ANÁLISIS SÍSMICO.
    3.1 ESPECTRO DE DISEÑO.
    3.2 ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO
    3.3 VERIFICACIÓN CORTANTE BASAL.
    3.4 CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS ESPECTRO DE DISEÑO
    3.5 CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO
    3.5 CHEQUEO DE IRREGULARIDADES.
4. DISEÑO DE VIGAS, COLUMNAS Y CONEXIONES METÁLICAS
    4.1 COMBINACIONES DE DISEÑO.
    4.2 DISEÑO DE VIGAS.
    4.3 DISEÑO DE COLUMNAS.
    4.4 DISEÑO DE CONEXIONES METÁLICAS
5. ANEXOS DE COMPUTADOR.
    5.1 IMÁGENES DE MODELO.
    5.2 DATOS DE ENTRADA.
    5.3 DATOS DE SALIDA.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información estructural correspondiente al diseño de una estructura metálica ubicada en la **UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ZONA ANGIÓGRAFO,** en la ciudad de **BOGOTÁ*. (CUNDINAMARCA).***

1.2. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

La estructura se ubicará en la Unidad De Servicios De Salud Simón Bolívar debajo de una sala con un área de 45.0m² aproximadamente, en la cual se contempla la construcción de una estructura metálica que servirá de soporte para la placa en concreto con sistema reticular celulado (sistema de entrepiso existente según Estudio de Alternativas para el Diseño del Reforzamiento Estructural del Hospital Simón Bolívar, realizado por la Universidad Nacional) en la cual se ubicará un equipo médico (Angiógrafo). En este informe se presenta la descripción y diseño de la estructura, cuyo uso será institucional.

1.3. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura se soluciona mediante la construcción del sistema de pórticos en acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO). Se dispondrán vigas IPE que trasmitirán las cargas a las columnas HEB. Se manejan luces que varían entre 1.00 m y 5.80 m en los dos sentidos de la estructura.

Para su análisis se empleará el programa de computador ***ETABS v20.3.0.***, el cual tiene en cuenta los efectos de segundo orden. Las consideraciones sísmicas empleadas en el análisis estructural del proyecto son las siguientes:

- ✓ Método de análisis: ***Análisis Dinámico***
- ✓ Zona de amenaza sísmica: ***Intermedia***
- ✓ Capacidad de disipación de energía: ***Moderada***
- ✓ Coeficiente de disipación de energía básico: $R_0 = 5.00$
- ✓ Microzonificación: ***PIEDEMONTE A***
- ✓ *Tipo de suelo* ***D***

El coeficiente de disipación de energía básico se afecta por las siguientes irregularidades:

- ✓ Uniones soldadas $\phi = 0.90$
- ✓ Ausencia de redundancia $\phi_r = 0.75$

El valor final del coeficiente **R** es igual a **3.38.**

Las cargas horizontales serán distribuidas entre los diferentes pórticos en proporción a su rigidez y teniendo en cuenta los efectos de torsión. El dimensionamiento dado a todos los elementos que intervienen en la estructura satisface los requerimientos de solicitación ocasionados por las derivas presentes. La carga muerta producida por el equipo médico se obtuvo de la ficha técnica **Artis zee biplane** la cual indica un peso de **4.00Ton (40 kN)** que serán distribuidos en el área de contacto de la estructura metálica **a=33.58 m²**. La carga viva de diseño es **4.00kN/m²** para laboratorios, de acuerdo con lo establecido en las tablas 4.2.1-1 y 4.2.1-2 de la NSR-10.

Las columnas metálicas se anclarán al cimiento existente que, según un estudio de alternativas de reforzamiento realizado por la Universidad Nacional, este está compuesto vigas de cimentación de h=0.40 las cuales se vinculan a encepados o dados de cimentación con h=0.90m los cuales se soportan sobre caisson con diámetro de 1.45m.



Imagen 1: Cimiento existente - Fuente: Estudio de Alternativas para el Diseño de Reforzamiento Estructural del Hospital Simón Bolívar - Universidad Nacional

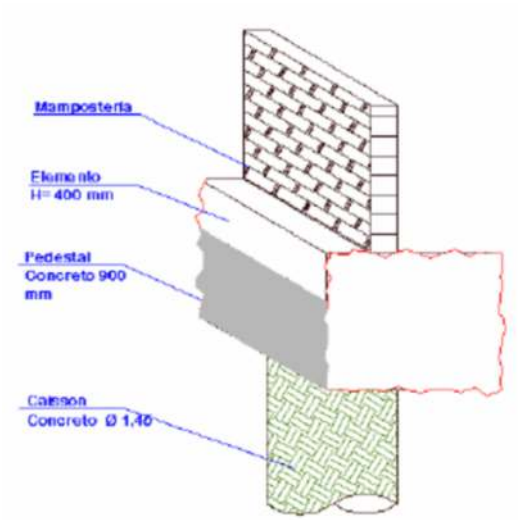
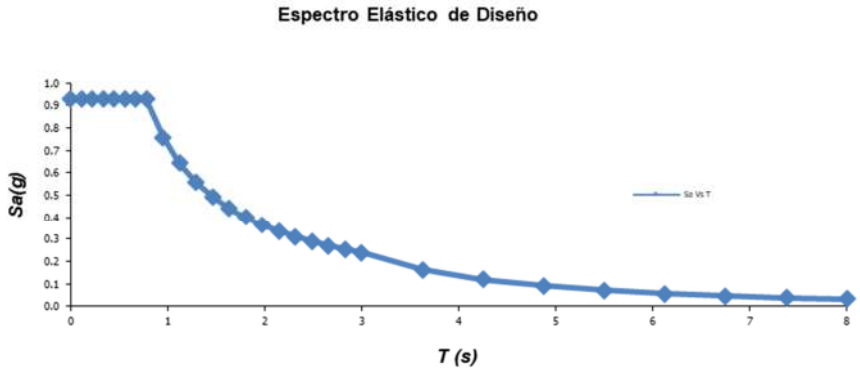


Imagen 2: Esquema Cimiento Existente - Fuente: Estudio de Alternativas para el Diseño de Reforzamiento Estructural del Hospital Simón Bolívar - Universidad Nacional

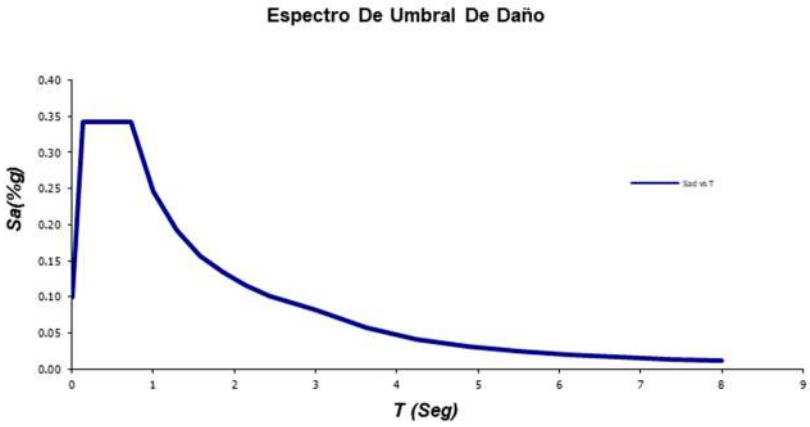
1.4 ESPECTRO ELESTICO DE ACELERACIONES

- ✓ Grupo de uso: ***IV***
- ✓ *Coeficiente de importancia I:* ***1.50***
- ✓ Aceleración horizontal pico efectiva (Aa): **0.15**
- ✓ Velocidad horizontal pico efectiva (Av): **0.20**
- ✓ Coeficiente de amplificación (Fa): **1.65**
- ✓ Coeficiente de amplificación (Fv): **2.00**



1.5 ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

- ✓ Grupo de uso: ***IV***
- ✓ *Coeficiente de importancia I:* ***1.50***
- ✓ Coeficiente (Ad): **0.06**
- ✓ Coeficiente de amplificación (Fa): **1.90**
- ✓ Coeficiente de amplificación (Fv): **2.75**



El diseño de todas las estructuras se realizó basado en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y Decreto 926 de Abril de 2010, en el Decreto 523 de 2010 (Microzonificación Sísmica de Bogotá), Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 0340 del 13 de Febrero de 2012 y en el Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S-08.

1.6. MATERIALES

Los materiales para utilizar son:

Acero	ASTM A500 GrC para perfiles tubulares estructurales.
Acero	ASTM A572 Gr50 para perfiles de alma llena
Acero	fy = 420 MPa para todos los diámetros.

Atentamente:



JAIR USECHE MACÍAS
ING. ESTRUCTURAL
T.P. 25202-56174 CND

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Bogotá D.C., diciembre de 2023.

Señores
UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR
La Ciudad

Yo, **JAIR USECHE MACÍAS,** ingeniero civil con Matrícula Profesional Nº **25202-56174** de **CUNDINAMARCA,** debidamente registrado en el consejo profesional de Ingeniería y Arquitectura de Cundinamarca, presento los Cálculos y Diseños Estructurales elaborados de acuerdo a los requerimientos de la **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE LEY 400 DE 1997 (MODIFICADA LEY 1229 DE 2008) Y DECRETO 926 DE ABRIL DE 2010**, para el proyecto: **ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO,** ubicado en la **CALLE 165 # 7 - 06** en **BOGOTÁ (CUNDINAMARCA)**, se aclara que la información contenida en este informe estructural **NO** corresponde a un reforzamiento completo de la Unidad de Servicios de Salud Simón Bolívar, sino al diseño de una estructura metálica que servirá de soporte para la placa en concreto con sistema reticular celulado (sistema de entrepiso existente) en la cual se ubicará un equipo médico (Angiógrafo).

Atentamente,



JAIR USECHE MACÍAS
ING. ESTRUCTURAL
T.P. 25202-56174 CND

MATRICULA PROFESIONAL

25202-56174

364



INGENIERIA CIVIL

JAIR USECHE MACIAS

ID: 19420425

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE COLOMBIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Jair Useche Macías

C.C. N°. 19.420.425 de Bogotá

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Estructuras

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 9 días del mes de octubre de 2017

El Rector General

El Rector Seccional

El Decano de Facultad

El Secretario Seccional

Registro interno No. 715.311.09-10-2017

Libro 17 Folio 16

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2023-2398376

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que JAIR USECHE MACIAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 19420425, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-56174 desde el 27 de Julio de 1995, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 364.

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 veintitres (23) días del mes de Noviembre del año dos mil veintitres (2023).

Angela Patricia Alvarez Ledesma

Firmal 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

ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFOBOGOTÁ (CUNDINAMARCA) Dye23-3119

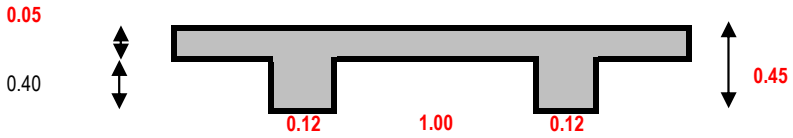
2. AVALÚO DE CARGAS

2.1 AVALÚO DE CARGAS
2.2 IMÁGENES DE ASIGNACIÓN DE CARGAS

HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

AVALÚO DE CARGAS

1. PLACA RETICULAR - INSTITUCIONAL



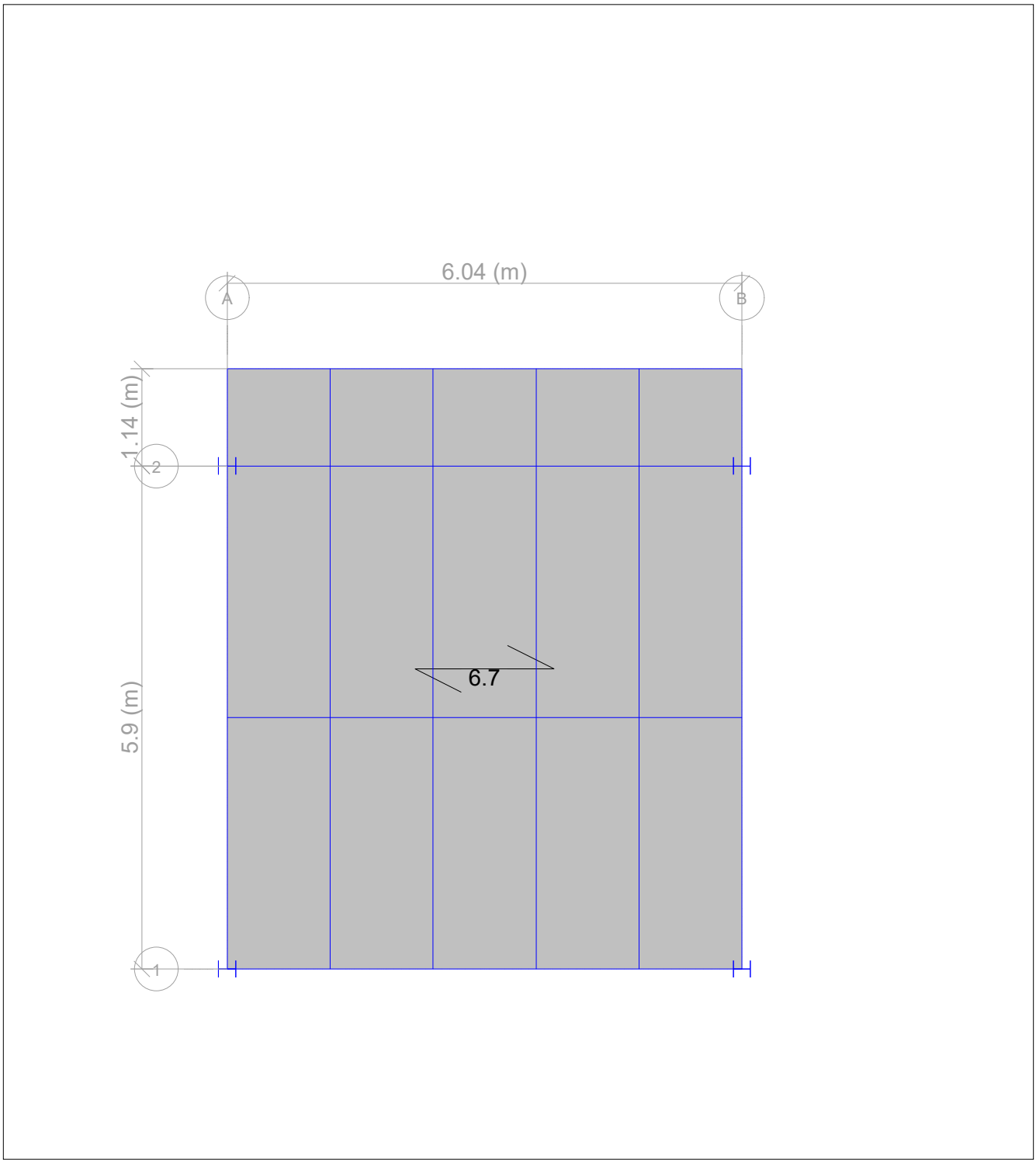
TORTA SUPERIOR 5 cm

Torta	0.05mx24 KN/m^2		1.20 kN/m²
Viguetas 2D	2x(0.12mx0.4m/1x24 KN/m^2)		2.30 kN/m²
Angiógrafo (Equipo médico)			1.19 kN/m²
Acabados Tabla B.3.4.3-1 - Institucional			2.00 kN/m²
		CM	6.70 kN/m²
Carga Viva Tabla B.4.2.1-1 NSR-10 - Institucional			**4.00** kN/m²
Incremento de carga viva por impacto			**0.80** kN/m²
		CV	4.80
		CR	11.50 kN/m²

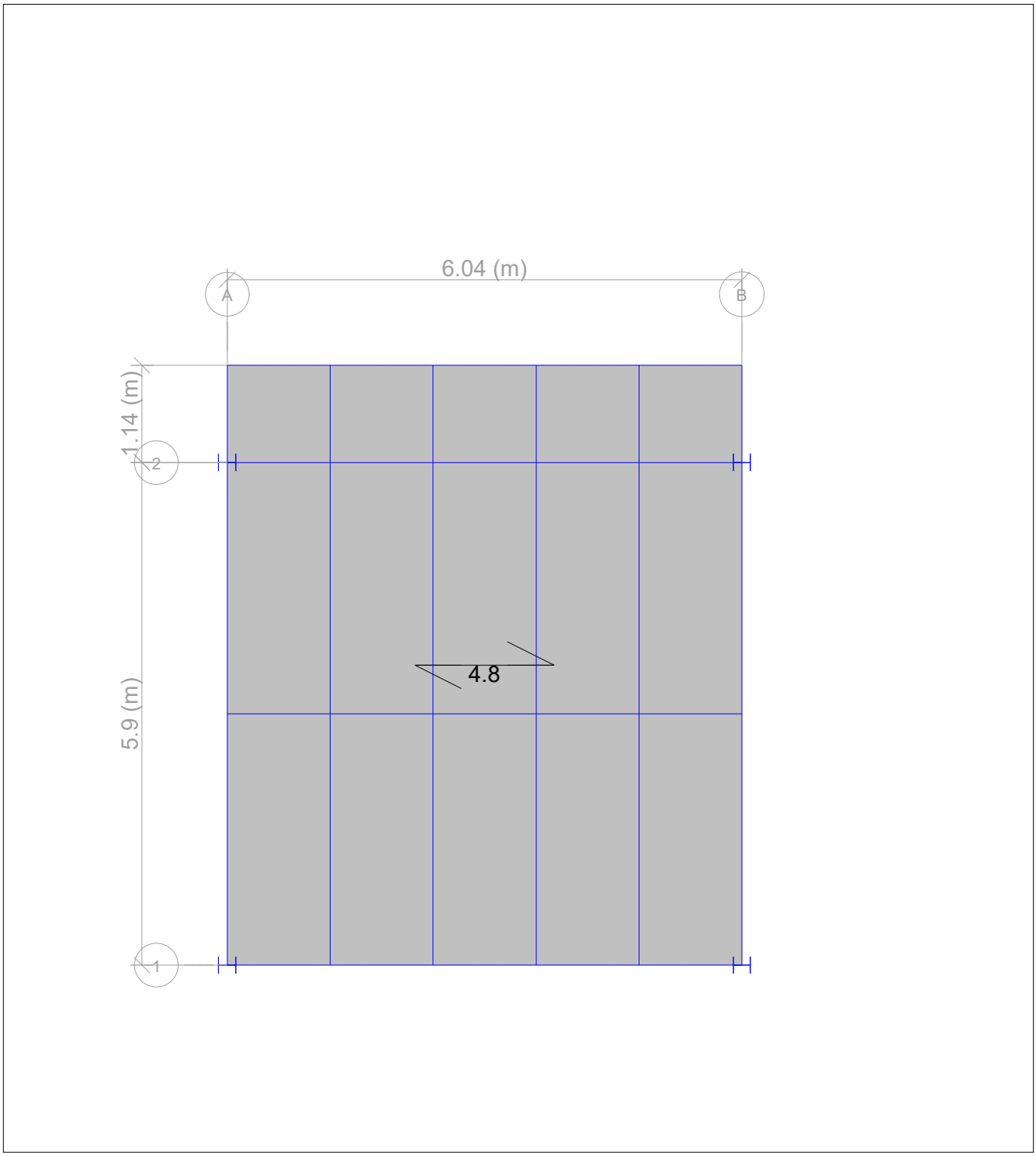
CU = 1.2x6.7+1.6x4 = ***14.4 kN/m²***

Carga Aplicada SuperDead:	**6.70**	**kN/m²**

Nota: La placa de entrepiso consiste en un sistema reticular celulado como se indica en el estudio de alternativas para el diseño de reforzamiento realizado por la Universidad Nacional.



DYE23-3119.EDB Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m) Uniform Loads Gravity (Dead)



DYE23-3119.EDB Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m) Uniform Loads Gravity (Live)

ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
BOGOTÁ (CUNDINAMARCA)
Dye23-3119

3. ANÁLISIS SÍSMICO

3.1 ESPECTRO DE DISEÑO.
3.2 ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO
3.3 VERIFICACIÓN CORTANTE BASAL.
3.4 CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS ESPECTRO DE DISEÑO
3.5 CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO
3.6 CHEQUEO DE IRREGULARIDADES.

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE DISEÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA
INTERMEDIA

ZONA DE MICROZONIFICACIÓN
PIEDEMONTE A

EFECTOS LOCALES

Perfil de Suelo	**D**
Coeficiente Av	**0.20**

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

Grupo de Uso	**IV**
Coeficiente de importancia I	**1.50**

VARIACIÓN COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA

Ro: Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico.
R: Coeficiente de capacidad de disipación de energía, para ser empleado en el diseño.
ϕ_a: Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en altura de la edificación.
ϕ_p: Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en planta de la edificación.
ϕ_r: Coeficiente de reducción de R causado por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica.

Ro	**5.00**
ϕ_p	**1.00**
ϕ_a	**1.00**
ϕ_r	**0.75**
ϕ	**0.90**
R	**3.38**

TIPO	DESCRIPCION	VALOR
	Irregularidad en planta	ϕ_p: 1.00
	Irregularidad en altura	ϕ_a: 1.00
	Ausencia de redundancia	ϕ_r: 0.75
	Uniones soldadas	ϕ: 0.90

Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de **Ro** debe multiplicarse por **ϕ_a, ϕ_p y por ϕ_r para obtener $R=\phi_a x \phi_p x \phi_r x Ro$**

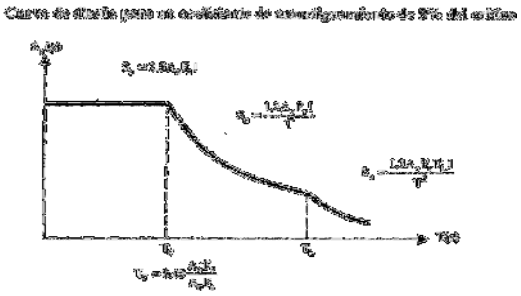
HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE DISEÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.

ESPECTRO DE DISEÑO

Fa: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.
Fv: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.
Sa: Aceleración espectral (g).
Aa: Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. Aa=0.15g.
Ao: Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g).
Av: Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. Av=0.20g.
T: Periodo de vibración del sistema elástico, en segundos.
Tc: Periodo corto, en segundos.
TL: Periodo largo, en segundos.

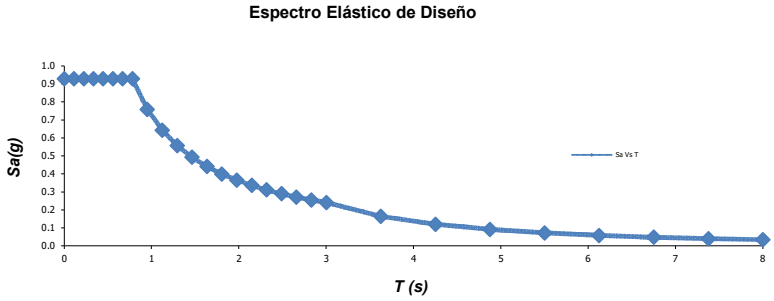
PIEDEMONTE A

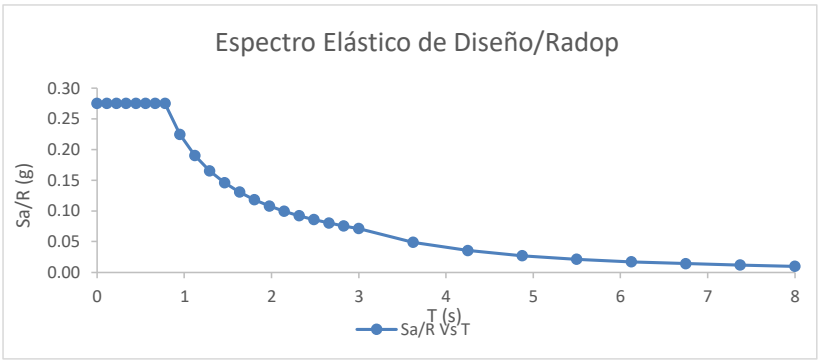
T_C:	0.78	Seg
T_L:	3.00	Seg
Ao:	0.22	g
Aa:	0.15	g
Fa:	1.65	
Fv:	2.00	



T	Sa	$Sa/R_{adoptado}$
(Seg)	(%g)	(%g)
0.000	0.928	0.275
0.111	0.928	0.275
0.223	0.928	0.275
0.334	0.928	0.275
0.446	0.928	0.275
0.557	0.928	0.275
0.669	0.928	0.275
0.780	0.928	0.275
0.951	0.757	0.224
1.122	0.642	0.190
1.292	0.557	0.165
1.463	0.492	0.146
1.634	0.441	0.131
1.805	0.399	0.118
1.975	0.364	0.108
2.146	0.335	0.099
2.317	0.311	0.092
2.488	0.289	0.086
2.658	0.271	0.080
2.829	0.254	0.075
3.000	0.240	0.071
3.625	0.164	0.049
4.250	0.120	0.035
4.875	0.091	0.027
5.500	0.071	0.021
6.125	0.058	0.017
6.750	0.047	0.014
7.375	0.040	0.012
8.000	0.034	0.010

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE DISEÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.





Sistema de resistencia Sísmica: Sistema de Porticos de Acero con Capacidad Moderada de Disipacion de Energia (DMO).

Nota: El sistema de pórtico es un sitema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resite todas las cargas verticales y fuerzas horizontales.

MODELO MATEMÁTICO

Modelo Tridimensional con Diafragma Rígido: En este modelo los entrepisos se consideran diafragmas infinitamente rigidos en su propio plano. La masa de cada diafragma se considera concentrada en su centro de masa. Los efectos torsionales accidentales son incluidos haciendo ajustes en la localización de los centros de masa de los diafragmas. Los efectos direccionales son tomados en cuenta a través de las componentes de los desplazamientos de los grados de libertad horizontales ortogonales del diafragma.

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE UMBRAL DE DAÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA
INTERMEDIA

ZONA DE MICROZONIFICACIÓN
PIEDEMONTE A

EFECTOS LOCALES

Perfil de Suelo	**D**
Coeficiente Ad	**0.06**

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

Grupo de Uso	**IV**
Coeficiente de importancia I	**1.50**

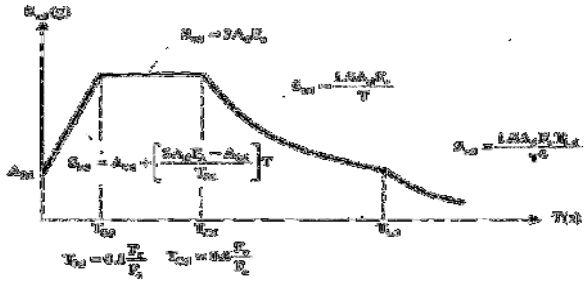
ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

Fa: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.
Fv: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.
Sad: Aceleración espectral de umbral de daño (g).
Ad: Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño. Ad=0.06g.
Aod: Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g).
T: Periodo de vibración del sistema elástico, en segundos.
T_{0d}: Periodo inicial de umbral de daño, en segundos.
T_{Cd}: Periodo corto de umbral de daño, en segundos.
T_{Ld}: Periodo largo de umbral de daño, en segundos.

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE UMBRAL DE DAÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.

PIEDEMONTE A		
T_{Cd}:	0.72	Seg
T_{Ld}:	3.00	Seg
T_{0d}:	0.14	Seg
Aod:	0.10	g
Fa:	1.90	
Fv:	2.75	

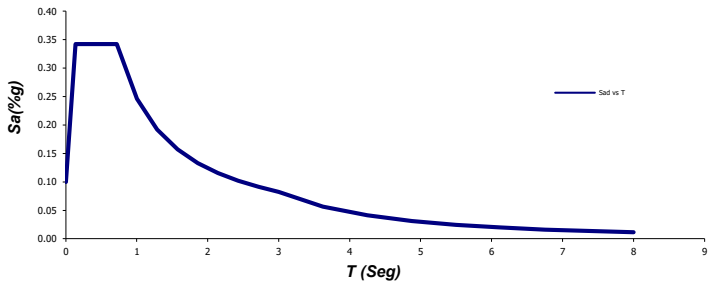
Curva de umbral de daño para un coeficiente de amortiguamiento del 2% del crítico.



T (Seg)	Sad (%g)
0.00000	0.10000
0.14000	0.34200
0.18833	0.34200
0.23667	0.34200
0.28500	0.34200
0.33333	0.34200
0.38167	0.34200
0.43000	0.34200
0.47833	0.34200
0.52667	0.34200
0.57500	0.34200
0.62333	0.34200
0.67167	0.34200
0.72000	0.34200
1.00500	0.24627
1.29000	0.19186
1.57500	0.15714
1.86000	0.13306
2.14500	0.11538
2.43000	0.10185
2.71500	0.09116
3.00000	0.08250
3.62500	0.05650
4.25000	0.04111
4.87500	0.03124
5.50000	0.02455
6.12500	0.01979
6.75000	0.01630
7.37500	0.01365
8.00000	0.01160

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
ANÁLISIS SÍSMICO (ESPECTRO DE DISEÑO - CURVA DE UMBRAL DE DAÑO)
MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ D.C.

Espectro De Umbral De Daño



Sistema de resistencia Sísmica: Sistema de Pórticos de Acero con Capacidad Moderada de Disipación de Energía (DMO).

Nota: El sistema de pórtico es un sitema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resite todas las cargas verticales y fuerzas horizontales.

MODELO MATEMÁTICO

Modelo Tridimensional con Diafragma Rígido: En este modelo los entrepisos se consideran diafragmas infinitamente rigidos en su propio plano. La masa de cada diafragma se considera concentrada en su centro de masa. Los efectos torsionales accidentales son incluidos haciendo ajustes en la localización de los centros de masa de los diafragmas.
Los efectos direccionales son tomados en cuenta a través de las componentes de los desplazamientos de los grados de libertad horizontales ortogonales del diafragma.

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL DE LA ESTRUCTURA (ESPECTRO DE DISEÑO NSR-10)

CALCULO DEL CORTANTE BASAL DE LA ESTRUCTURA

$H_{edificio}$=	3.20	m	
Tipo de Perfil:	D		
Aa =	0.15		
Av =	0.20		
Fa =	1.65		
Fv =	2.00		
T_c =	0.78	Seg	
C_t =	0.047		
α =	0.90		
T_a =	0.13	Seg	
C_u =	1.27		
C_uT_a =	0.170	Seg	
$T_{modelación\ estructural}$ =	0.741	Seg	
ΔT =	335.79	%	
$T_{adoptado}$ =	0.170	Seg	
S_a =	0.619		S_a obtenido del espectro de diseño
g =	9.806	m/s^2	
M =	31.65	Ton	Masa obtenida del modelo
V_s =	192	kN	
90% Vs =	172.83	kN	Cortante basal para comparación de acuerdo a A.5.4.5 NSR-10

MODELO INICIAL

Response Espectrum Base Reactions

PORCENTAJE PARA REVISIÓN DE CORTANTE BASAL DE ACUERDO A A.5.4.5 NSR-10: 90%

	F1	F2	Total	Factor	g corregido	
$V_{s(x)}$=	147.07	0.00	147.07	1.175	11.524	Se aplica en SISMO X
$V_{s(y)}$=	0.00	192.05	192.05	0.900	9.806	Se aplica en SISMO Y

FACTORES DE CORRECCIÓN QUE SE INGRESAN AL MODELO ESTRUCTURAL

Coef. Capacidad Disipación de Energía		Coeficiente de Importancia		Factor Derivas	Factor de Escala Diseño
R	3.38	IV	1.50	11.524	5.122
				9.806	4.358

$F.E_{Diseño} = \left(\frac{g_{corregido}}{R}\right) \times I$	**Nota**: El factor de escala de diseño (**F.EDiseño**) se asigna a los casos de carga **SISDISX** y **SISDISY**, los cuales se incluyen en las combinaciones de carga y de esta manera se tiene en cuenta la fuerza sísmica reducida para el diseño de los elementos que hacen parte del sistema de resistencia sísmico.

MODELO CORREGIDO

Response Espectrum Base Reactions

	F1	F2	Total	90% Vs	
$V_{s(x)}$=	172.83	0.00	172.8	172.8	OK
$V_{s(y)}$=	0.00	192.05	192.1	172.8	OK

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL DE LA ESTRUCTURA

(ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO NSR-10)

$H_{edificio}$=	3.20	m	
Tipo de Perfil:	D		
Aa =	0.15		
Av =	0.20		
Fa =	0.95		
Fv =	2.70		
T_c =	1.82	Seg	
C_t =	0.047		
α =	0.90		
T_a =	0.13	Seg	
C_uT_a =	0.161	Seg	
$T_{modelación\ estructural}$ =	0.741	Seg	
ΔT =	453.46	%	
$T_{adoptado}$ =	0.170	Seg	
S_a =	0.3420		S_a obtenido del espectro de diseño
g =	9.806	m/s^2	
M =	31.65	Ton	Masa obtenida del modelo
V_s =	106	kN	
90% Vs =	95.53	kN	Cortante basal para comparación de acuerdo a A.5.4.5 NSR-10

MODELO INICIAL

Response Espectrum Base Reactions

PORCENTAJE PARA REVISIÓN DE CORTANTE BASAL DE ACUERDO A A.5.4.5 NSR-10: 90%

	F1	F2	Total	Factor	g corregido	
$V_{s(x)}$=	80.81	0.00	80.81	1.182	11.593	Aplica en SISMO X
$V_{s(y)}$=	0.00	104.01	104.01	0.918	9.806	Aplica en SISMO Y

MODELO CORREGIDO

Response Espectrum Base Reactions

	F1	F2	Total	90% Vs	
$V_{s(x)}$=	95.5	0.0	95.5	95.5	OK
$V_{s(y)}$=	0.0	104.0	104.0	95.5	OK

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS

			Deriva Máxima Permitida	1.00	%
ALTURA DE N+3.20	3.20	m	Deriva Máxima Calculada	0.98	%
ALTURA DE Base	0.00	m			

Nivel	Punto	COMBINACIÓN DE CARGA	DESPLAZAMIENTOS FUERZA SÍSMICA		Deriva X	Deriva Y	Deriva max	Deriva Δ	Observación
			Desplazamiento X	Desplazamiento Y	*m*	*m*	*m*	*%*	
N+3.20	1	COMDER1	0.0143	0.0008	0.01432	0.00077	0.01432	0.45	OK
N+3.20	1	COMDER1	-0.0143	-0.0008	0.01432	0.00077	0.01432	0.45	OK
N+3.20	1	COMDER2	0.0001	0.0314	0.00008	0.03144	0.03144	0.98	OK
N+3.20	1	COMDER2	-0.0001	-0.0314	0.00008	0.03144	0.03144	0.98	OK
Base	1	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	1	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	1	COMDER2	0.0000	0.0000	--		--	--	--
Base	1	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
N+3.20	2	COMDER1	0.0143	0.0008	0.01432	0.00077	0.01432	0.45	OK
N+3.20	2	COMDER1	-0.0143	-0.0008	0.01432	0.00077	0.01432	0.45	OK
N+3.20	2	COMDER2	0.0001	0.0314	0.00008	0.03144	0.03144	0.98	OK
N+3.20	2	COMDER2	-0.0001	-0.0314	0.00008	0.03144	0.03144	0.98	OK
Base	2	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	2	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	2	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	2	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
N+3.20	3	COMDER1	0.0102	0.0008	0.01024	0.00085	0.01024	0.32	OK
N+3.20	3	COMDER1	-0.0102	-0.0008	0.01024	0.00085	0.01024	0.32	OK
N+3.20	3	COMDER2	0.0000	0.0313	0.00001	0.03134	0.03134	0.98	OK
N+3.20	3	COMDER2	0.0000	-0.0313	0.00001	0.03134	0.03134	0.98	OK
Base	3	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	3	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	3	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	3	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
N+3.20	4	COMDER1	0.0102	0.0008	0.01024	0.00085	0.01024	0.32	OK
N+3.20	4	COMDER1	-0.0102	-0.0008	0.01024	0.00085	0.01024	0.32	OK
N+3.20	4	COMDER2	0.0000	0.0313	0.00001	0.03134	0.03134	0.98	OK
N+3.20	4	COMDER2	0.0000	-0.0313	0.00001	0.03134	0.03134	0.98	OK
Base	4	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	4	COMDER1	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	4	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--
Base	4	COMDER2	0.0000	0.0000	--	--	--	--	--

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

CÁLCULO DE DERIVAS MÁXIMAS (UMBRAL DE DAÑO)

			Deriva Máxima Permitida	0.40	%
ALTURA DE N+3.20	3.20	m	Deriva Máxima Calculada	0.39	%
ALTURA DE Base	0.00	m			

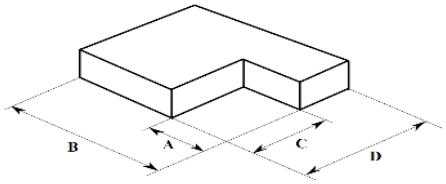
Nivel	Punto	COMBINACIÓN DE CARGA	DESPLAZAMIENTOS FUERZA SÍSMICA		Deriva Δ	Deriva Δ	Observación
			Desplazamiento X	Desplazamiento Y	*m*	*%*	
N+3.20	1	COMUMB1	0.00576802	0.00031175	0.00578	0.18	OK
N+3.20	1	COMUMB1	-0.00576802	-0.00031175	0.00578	0.18	OK
N+3.20	1	COMUMB2	0.0000301	0.01240937	0.01241	0.39	OK
N+3.20	1	COMUMB2	-0.0000301	-0.01240937	0.01241	0.39	OK
Base	1	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	1	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	1	COMUMB2	0	0	--	--	--
Base	1	COMUMB2	0	0	--	--	--
N+3.20	2	COMUMB1	0.00576802	0.00031175	0.00578	0.18	OK
N+3.20	2	COMUMB1	-0.00576802	-0.00031175	0.00578	0.18	OK
N+3.20	2	COMUMB2	0.0000301	0.01240937	0.01241	0.39	OK
N+3.20	2	COMUMB2	-0.0000301	-0.01240937	0.01241	0.39	OK
Base	2	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	2	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	2	COMUMB2	0	0	--	--	--
Base	2	COMUMB2	0	0	--	--	--
N+3.20	3	COMUMB1	0.00412585	0.00034185	0.00414	0.13	OK
N+3.20	3	COMUMB1	-0.00412585	-0.00034185	0.00414	0.13	OK
N+3.20	3	COMUMB2	0.00000602	0.01236895	0.01237	0.39	OK
N+3.20	3	COMUMB2	-0.00000602	-0.01236895	0.01237	0.39	OK
Base	3	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	3	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	3	COMUMB2	0	0	--	--	--
Base	3	COMUMB2	0	0	--	--	--
N+3.20	4	COMUMB1	0.00412585	0.00034185	0.00414	0.13	OK
N+3.20	4	COMUMB1	-0.00412585	-0.00034185	0.00414	0.13	OK
N+3.20	4	COMUMB2	0.00000602	0.01236895	0.01237	0.39	OK
N+3.20	4	COMUMB2	-0.00000602	-0.01236895	0.01237	0.39	OK
Base	4	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	4	COMUMB1	0	0	--	--	--
Base	4	COMUMB2	0	0	--	--	--
Base	4	COMUMB2	0	0	--	--	--

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

REVISIÓN DE IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO 2P - RETROCESOS EN LAS ESQUINAS

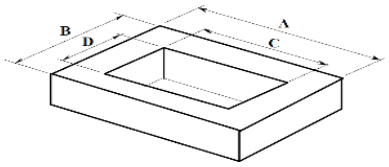
$A > 0.15B \quad y \quad C > 0.15D$



A	0.00 m	0.15 x B	1.08 m
C	0.00 m	0.15 x D	0.92 m
B	7.18 m	Check	Regular
D	6.14 m	ϕ_p=	1.00

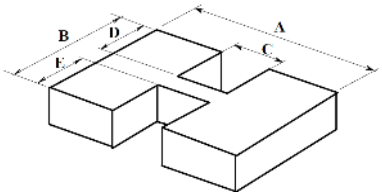
TIPO 3P - IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA

1) $C \times D > 0.5\,A \times B$



(C x D)	0.00
(0.50 x A x B)	22.04
Check	Regular
ϕp	1.00

2) $(C \times D + C \times E) > 0.5\,A \times B$

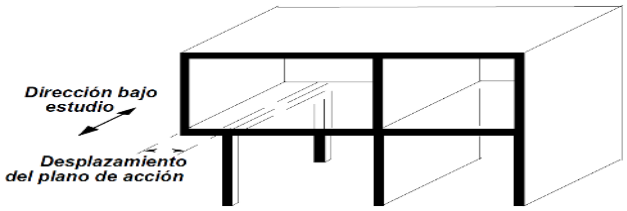


A	7.18 m	(C x D) + (C x E)	0.00
B	6.14 m	(0.50 x A x B)	22.04
C	0.00 m	Check	Regular
D	0.00 m	ϕp	1.00
E	0.00 m		

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

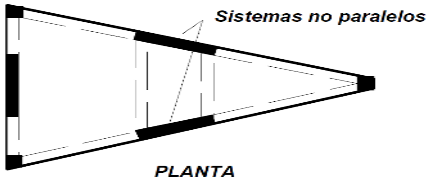
REVISIÓN DE IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO 4P - DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCIÓN



ϕp	1.00	Regular

TIPO 5P - SISTEMA NO PARALELOS



ϕp	1.00	Regular

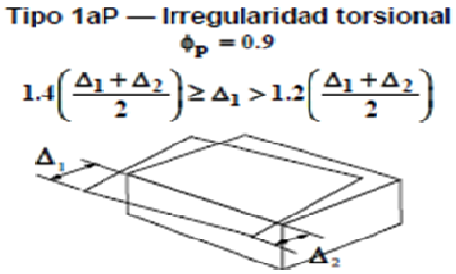
RESUMEN DE IRREGULARIDADES EN PLANTA					
TIPO	1P	2P	3P	4P	5P
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ϕp	1.00

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

ESQUEMA DE IDENTIFICACION NUDOS EN PLANTA X, Y





VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN X (SXmax)

NUDO	1	3				
PISO	Δ1	Δ3	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TORSIONAL
N+3.20	0.76%	0.54%	0.91%	0.76%	0.78%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN X (SXmax)

NUDO	2	4				
PISO	Δ2	Δ4	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TORSIONAL
N+3.20	0.76%	0.54%	0.91%	0.76%	0.78%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y (SYmax)

NUDO	3	4				
PISO	Δ3	Δ4	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TORSIONAL
N+3.20	1.66%	1.66%	2.32%	1.66%	1.99%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y (SYmax)

NUDO	1	2				
PISO	Δ1	Δ2	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TORSIONAL
N+3.20	1.67%	1.67%	2.33%	1.67%	2.00%	CUMPLE

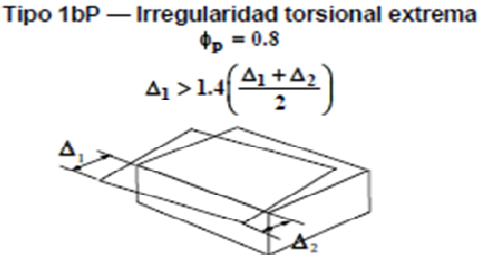
Φp	1.00

	1		2		3		4	
PISO	ΔxMax	ΔyMax	ΔxMax	ΔyMax	ΔxMax	ΔyMax	ΔxMax	ΔyMax
N+3.20	0.76%	1.67%	0.76%	1.67%	0.54%	1.66%	0.54%	1.66%

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

ESQUEMA DE IDENTIFICACION NUDOS EN PLANTA X, Y





VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN X (SXmax)

NUDO	1	3				
PISO	Δ1	Δ3	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TOR. EXTREMA
N+3.20	0.007583	0.005425	0.91%	0.76%	0.78%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN X (SXmax)

NUDO	2	4				
PISO	Δ2	Δ4	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TOR. EXTREMA
N+3.20	0.007583	0.005425	0.91%	0.76%	0.78%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y (SYmax)

NUDO	3	4				
PISO	Δ3	Δ4	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TOR. EXTREMA
N+3.20	0.016599	0.016599	2.32%	1.66%	1.99%	CUMPLE

VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y (SYmax)

NUDO	1	2				
PISO	Δ1	Δ2	1.4 (Δ+Δ)/2	Δmax	1.2(Δ+Δ)/2	CHEQUEO IRR. TOR. EXTREMA
N+3.20	0.016653	0.016653	2.33%	1.67%	2.00%	CUMPLE

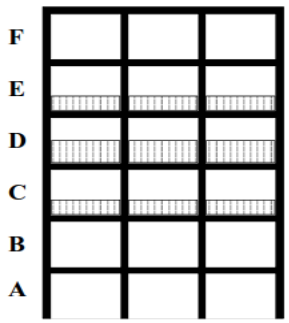
Φp	1.00

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

REVISIÓN DE IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO 2A - DISTRIBUCIÓN MASA

$$m_D > 1.50\ m_E$$
o
$$m_D > 1.50\ m_C$$

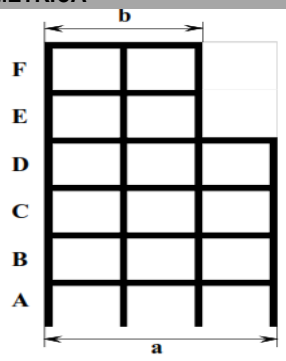


M_C	31.65	Ton	$M_D > 1.50\ M_E$	0.00 Ton	OK
M_D	0	Ton	O		
M_E	0	Ton	$M_D > 1.50\ M_c$	47.48 Ton	OK

ϕ_a= 1.00 Regular

TIPO 3A - GEOMÉTRICA

$$a > 1.30\ b$$



a	7.18 m	1.30 x b	9.33
b	7.18 m		

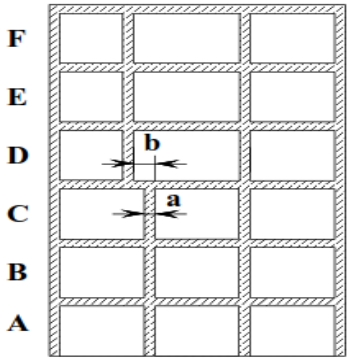
ϕ_a 1.00 Regular

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

REVISIÓN DE IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO 4A - DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCIÓN

$b > a$



No se presenta desplazamiento en el plano de acciòn

ϕa 1.00

RESUMEN DE IRREGULARIDADES EN ALTURA					
TIPO	1A	2A	3A	4A	5A
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ϕa	1.00

ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
BOGOTÁ (CUNDINAMARCA)
Dye23-3119

4. DISEÑO DE VIGAS, COLUMNAS Y CONEXIONES METÁLICAS

4.1 COMBINACIONES DE DISEÑO.
5.2 DISEÑO DE VIGAS.
4.3 DISEÑO DE COLUMNAS.
4.4 DISEÑO DE CONEXIONES METÁLICAS.

HOSPITAL SIMON BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIOGRAFO
COMBINACIONES UTILIZADAS EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL

De acuerdo con el Título B, sección **B.2.4.2**, las combinaciones de carga empleadas para el diseño de los elementos estructurales son:

COMBINACIONES DE DISEÑO EMPLEADAS	
COMBO 1	1.4 D + V
COMBO 2	1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr + V
COMBO 3	1.2 D + 1.0 L+ 1.6 Lr + V
COMBO 4	1.2 D + 1.0 L + 0.5 Lr + V
COMBO 5	1.2 D + 1.0 L + 1.0 SISDISX + 0.30 SISDISY + V
COMBO 6	1.2 D + 1.0 L + 0.30 SISDISX + 1.0 SISDISY + V
COMBO 7	0.90 D + 1.0 SISDISX + 0.3 SISDISY + V
COMBO 8	0.90 D + 0.30 SISDISX + 1.0 SISDISY + V

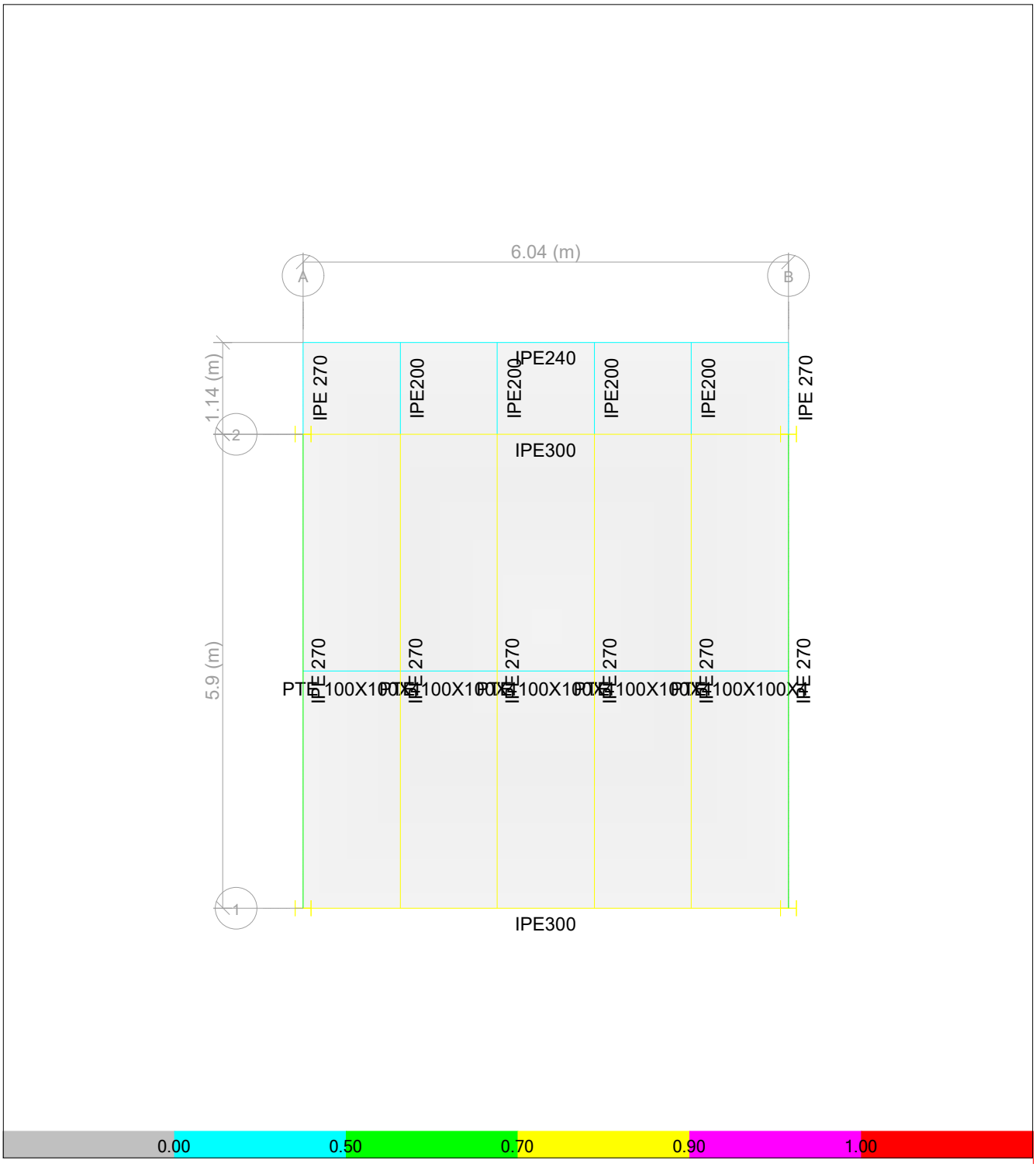
D = Carga Muerta (a) Peso Propio del Elemento (b) Peso de todos los materiales de construcción incorporados a la edificación y que son permanentes soportados por el elemento, incluyendo muros y particiones divisorias de espacio.
E = Fuerzas Sísmicas reducidas de diseño (E=Fs/R) que se emplean para diseñar los miembros estructurales. (SISDERX-SISDERY)
F = Cargas debido al peso y presión de fluidos con densidades bien definidas y alturas máximas controlables.

Fs = Fuerzas sísmicas calculadas de acuerdo con los requisitos del Títtulo A del Reglamento.

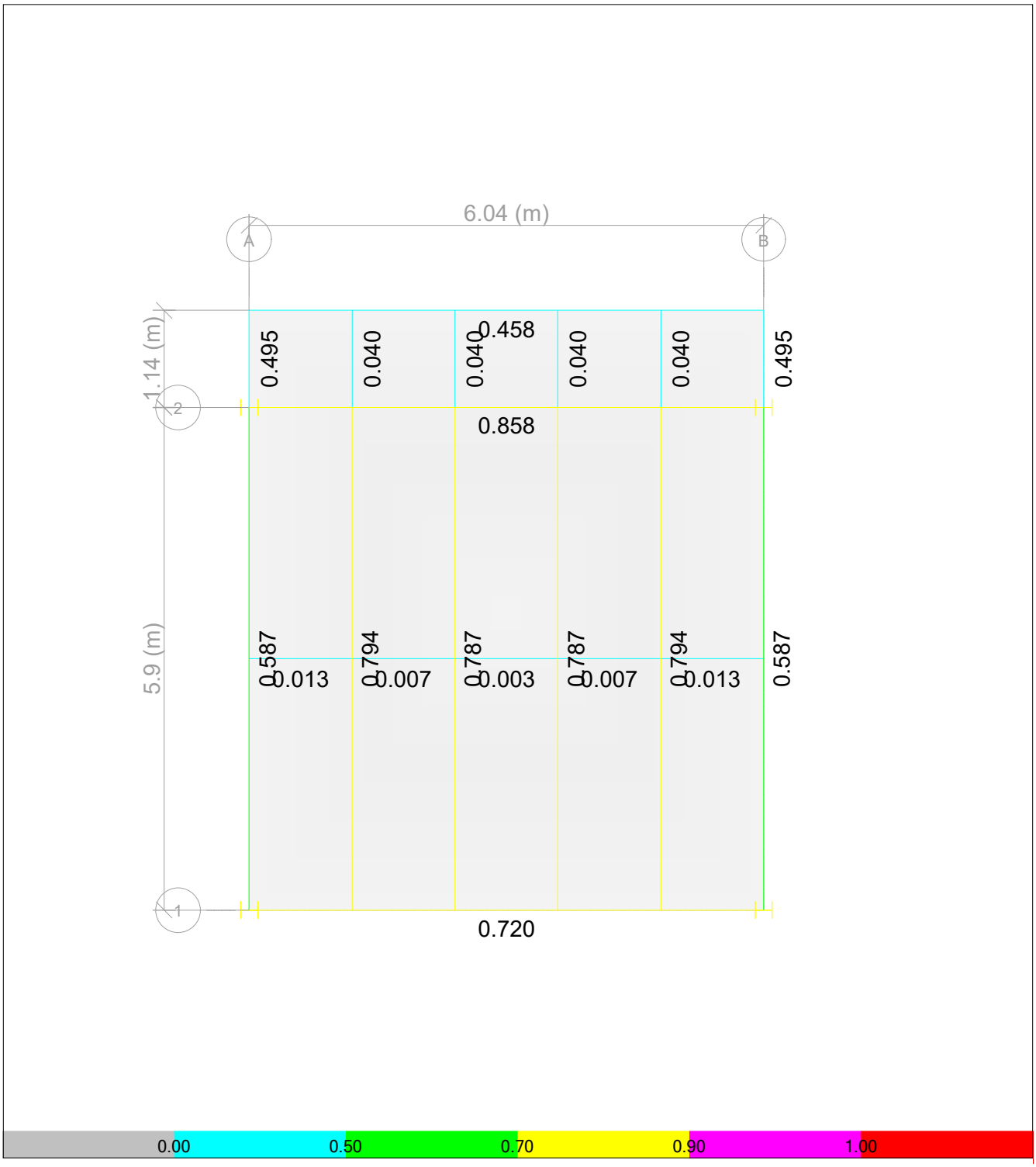
L = cargas vivas debidas al uso y ocupación de la edificación, incluyendo cargas debidas a objetos móviles, particiones que se pueden cambiar de sitio.
Lr = Carga viva sobre la cubierta.
H = cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

G = cargas debidas al granizo, sin tener en cuenta la contribución del empozamiento.

W = cargas de viento.



DYE23-3119_2.0.EDB Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m) Steel Design Sections (AISC 360-10)



DYE23-3119.EDB Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m) Steel P-M Interaction Ratios (AISC 360-10)

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	B14	13	2.95	COMBO5	Intermediate Moment Frame	IPE 270	Seismic HD

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
5.90000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0.002	0.004	1	0.8	0.8

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?	SDC	I	Rho	S_{DS}	R	Ω_0	C_d
No	No	Yes	D	1	1	0.5	3.38	3	5.5

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_V	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0046	1.204E-07	0.000058	0.000004	0.0028	0.0018

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000432	0.000062	0.000488	0.000097	0.11231	0.03014	7.058E-08

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
2.95	-3.7682	69.6393	5.7191	-0.0979	-1.9387	0.0008

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	1	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.5	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0.5	1	1.035

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0.787 =	0.003 + 0.594 + 0.19

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
3.7682	712.3715	1435.3934

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	69.6393	117.1453	151.3457	113.226
Minor Bending	5.7191	30.1675		

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	0.0979	331.7344	2.952E-04
Minor Shear	1.9387	512.6804	0.004

End Reaction Major Shear Forces

Left End Reaction (kN)	Load Combo	Right End Reaction (kN)	Load Combo
57.3794	COMBO8	57.3517	COMBO8

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	B1	5	5.94	COMBO6	Intermediate Moment Frame	IPE300	Seismic HD

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
6.04000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0.034	0.013	1	0.8	0.8

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?	SDC	I	Rho	S_{DS}	R	Ω_0	C_d
No	No	Yes	D	1	1	0.5	3.38	3	5.5

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_V	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0054	1.57E-07	0.000084	0.000006	0.0032	0.0021

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000561	0.000081	0.000633	0.000126	0.12467	0.03341	1.259E-07

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
5.94	-64.0768	-94.1875	13.8583	116.5862	15.5083	-0.0001

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.967	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.2	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0.2	1	1.017

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0.858 =	0.022 + 0.48 + 0.356

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
64.0768	1426.5109	1679.4782

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	94.1875	196.2784	196.2784	196.2784
Minor Bending	13.8583	38.9407		

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	116.5862	396.5175	0.294
Minor Shear	15.5083	597.5687	0.026

End Reaction Major Shear Forces

Left End Reaction (kN)	Load Combo	Right End Reaction (kN)	Load Combo
138.0961	COMBO8	138.0961	COMBO8

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	B3	21	5.8	COMBO5	Intermediate Moment Frame	IPE 270	Seismic HD

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
5.90000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0.009	0.014	1	0.8	0.8

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?	SDC	I	Rho	S_{DS}	R	Ω_0	C_d
No	No	Yes	D	1	1	0.5	3.38	3	5.5

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_V	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0046	1.204E-07	0.000058	0.000004	0.0028	0.0018

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000432	0.000062	0.000488	0.000097	0.11231	0.03014	7.058E-08

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
5.8	-13.9839	-38.3412	-9.1737	30.9621	6.697	0.0012

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.966	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.483	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0.483	1	1.216

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0.587 =	0.009 + 0.273 + 0.304

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
13.9839	746.423	1435.3934

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	38.3412	140.4061	151.3457	115.505
Minor Bending	9.1737	30.1675		

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	30.9621	331.7344	0.093
Minor Shear	6.697	512.6804	0.013

End Reaction Major Shear Forces

Left End Reaction (kN)	Load Combo	Right End Reaction (kN)	Load Combo
-45.7459	COMBO8	51.6408	COMBO8

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	B33	37	1.14	COMBO2	Intermediate Moment Frame	IPE200	Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
1.14000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0	0	1	0.8	0.8

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_v	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0029	5.215E-08	0.00002	0.000001	0.0017	0.0011

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000196	0.000029	0.000222	0.000045	0.08263	0.02229	1.299E-08

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
1.14	-0.0043	0	0	10.9752	0	-0.0068

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	1	1	1	1	1	1
Minor Bending	1	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
1	1	1.136

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0 =	0 + 0 + 0

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
0.0043	735.1091	890.0857

Moments and Capacities

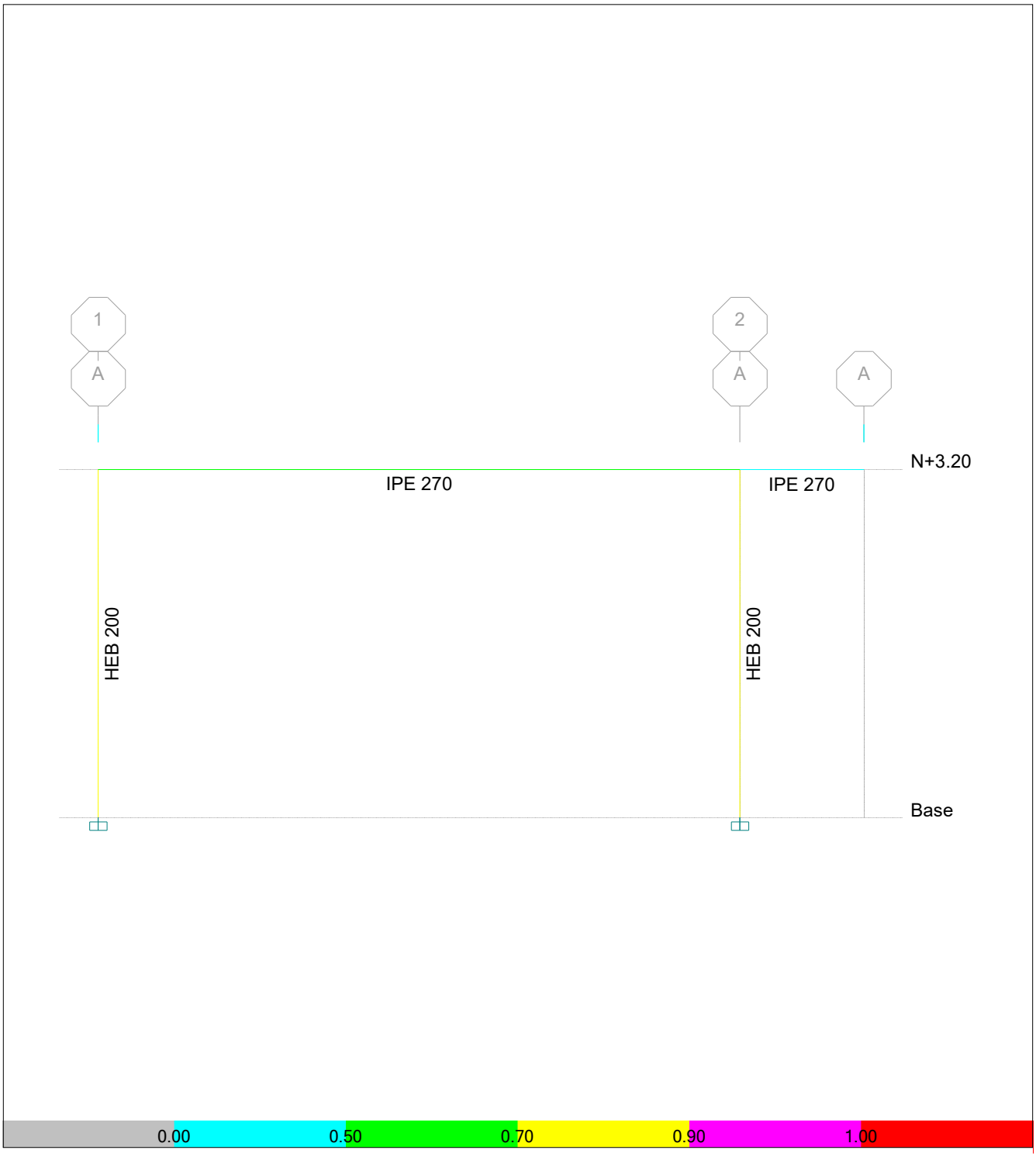
	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	0	69.0071	69.0071	66.4382
Minor Bending	0	13.8873		

Shear Design

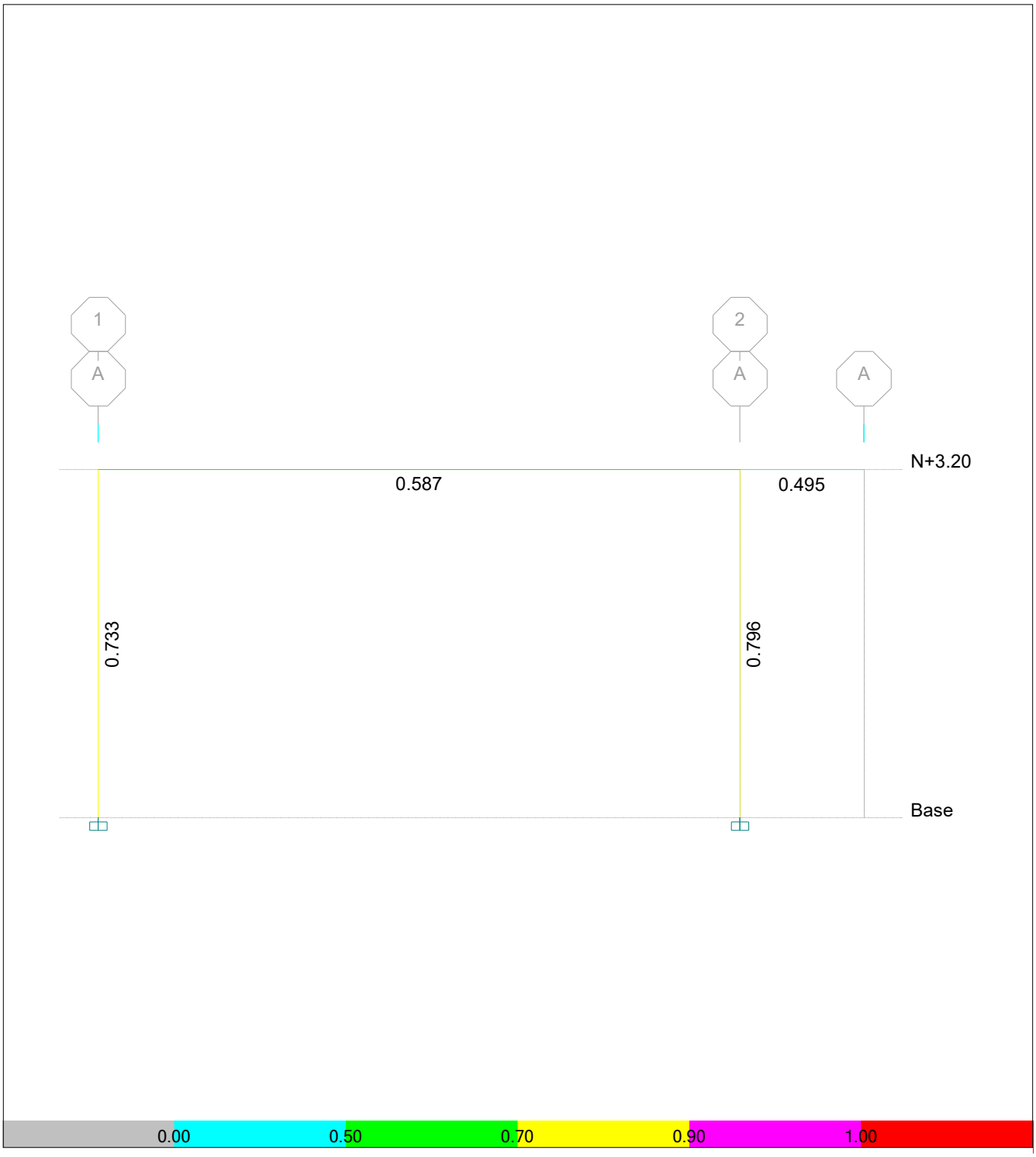
	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	10.9752	208.4975	0.053
Minor Shear	0	316.4694	0

End Reaction Major Shear Forces

Left End Reaction (kN)	Load Combo	Right End Reaction (kN)	Load Combo
10.9752	COMBO8	10.9752	COMBO8



DYE23-3119.EDB Elevation View - G1-A Steel Design Sections (AISC 360-10)



DYE23-3119.EDB Elevation View - G1-A Steel P-M Interaction Ratios (AISC 360-10)

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	C1	1	2.9	COMBO6	Intermediate Moment Frame	HEB 200	Seismic HD

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
3.20000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0.068	0.039	1	0.8	0.8

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?	SDC	I	Rho	S_{DS}	R	Ω_0	C_d
No	No	Yes	D	1	1	0.5	3.38	3	5.5

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_V	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0079	4.95E-07	0.000057	0.00002	0.006	0.0018

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000572	0.0002	0.000646	0.000306	0.08537	0.05051	1.711E-07

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
2.9	-183.7904	90.4511	-28.1947	0	0	-0.0531

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.906	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.906	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0.906	1	2.103

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0.796 =	0.048 + 0.451 + 0.297

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
183.7904	1914.9747	2436.8143

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	90.4511	200.4746	200.4746	192.4338
Minor Bending	28.1947	95.0412		

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	0	335.0852	0.153
Minor Shear	0	1116.9508	0.022

Joint Design

Continuity Plate Area (m^2)	Load Combo	Doubler (m)	Load Combo
0.0013	COMBO8	0.00158	COMBO5

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-10 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (m)	Combo	Element Type	Section	Classification
N+3.20	C3	3	2.9	COMBO6	Intermediate Moment Frame	HEB 200	Seismic HD

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (m)	LLRF	Stress Ratio Limit
3.20000	1	0.95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0.047	0.027	1	0.8	0.8

Seismic Parameters

Ignore Seismic Code?	Ignore Special EQ Load?	Plug Welded?	SDC	I	Rho	S_{DS}	R	Ω_0	C_d
No	No	Yes	D	1	1	0.5	3.38	3	5.5

Design Code Parameters

ϕ_b	ϕ_c	ϕ_{TY}	ϕ_{TF}	ϕ_V	$\phi_{V\text{-}RI}$	ϕ_{VT}
0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	1	1

Section Properties

A (m^2)	J (m^4)	I_{33} (m^4)	I_{22} (m^4)	A_{v3} (m^2)	A_{v2} (m^2)
0.0079	4.95E-07	0.000057	0.00002	0.006	0.0018

Design Properties

S_{33} (m^3)	S_{22} (m^3)	Z_{33} (m^3)	Z_{22} (m^3)	r_{33} (m)	r_{22} (m)	C_w (m^6)
0.000572	0.0002	0.000646	0.000306	0.08537	0.05051	1.711E-07

Material Properties

E (kN/m^2)	f_y (kN/m^2)	R_y	C_{pr}	α
199947978.8	344737.89	1.1	1.15	NA

Stress Check forces and Moments

Location (m)	P_u (kN)	M_{u33} (kN-m)	M_{u22} (kN-m)	V_{u2} (kN)	V_{u3} (kN)	T_u (kN-m)
2.9	-128.498	75.2547	30.8289	0	0	-0.0956

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K_1	K_2	B_1	B_2	C_m
Major Bending	0.906	1	1	1	1	1
Minor Bending	0.906	1	1	1	1	1

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0.906	1	2.115

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r /2P_c) + (M_{r33} /M_{c33}) + (M_{r22} /M_{c22})$
0.733 =	0.034 + 0.375 + 0.324

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
128.498	1914.9747	2436.8143

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	75.2547	200.4746	200.4746	192.4338
Minor Bending	30.8289	95.0412		

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	0	335.0852	0.126
Minor Shear	0	1116.9508	0.022

Joint Design

Continuity Plate Area (m^2)	Load Combo	Doubler (m)	Load Combo
0.0013	COMBO8	0	COMBO8

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
Número del Proyecto	CONEXIÓN TIPO 1
Autor	
Descripción	
Fecha	12/11/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50

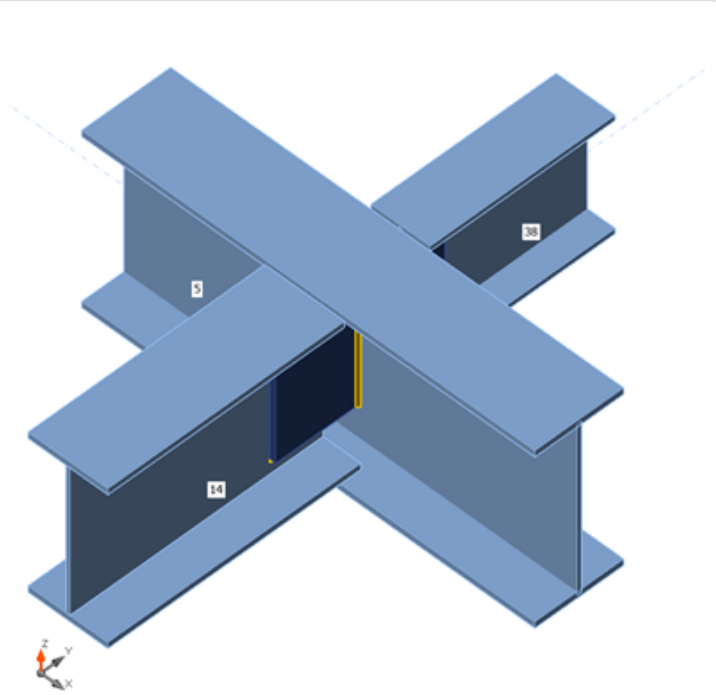
Ítem del proyecto 51

Diseño

Nombre	51
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
5	1 - IPE300	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición
38	2 - IPE200	0.0	0.0	0.0	0	0	50	Posición
14	3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	0.0	0.0	0.0	0	0	15	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - IPE300	A572Gr50
2 - IPE200	A572Gr50
3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	A572Gr50

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2	5	53.7	0.0	-0.3	0.0	131.9	0.0
	5	-53.7	0.0	0.3	0.0	-131.9	0.0
	38	0.0	0.0	-11.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	-57.4	0.0	0.0	0.0
COMBO8	5	4.8	0.3	-3.1	0.0	53.7	7.4
	5	-4.8	-0.3	3.1	0.0	-53.7	-7.4
	38	0.5	0.0	-4.3	0.0	0.0	0.0
	14	-1.8	0.6	-22.5	0.0	0.0	0.0
COMBO7	5	16.3	0.9	-9.9	0.0	57.4	2.6
	5	-16.3	-0.9	9.9	0.0	-57.4	-2.6
	38	0.4	0.0	-4.3	0.0	0.0	0.0
	14	-3.1	1.9	-22.5	0.0	0.0	0.0
COMBO5	5	39.3	0.9	-10.0	0.0	113.8	2.6
	5	-39.3	-0.9	10.0	0.0	-113.8	-2.6
	38	0.3	0.0	-9.0	0.0	0.0	0.0
	14	-3.1	1.9	-47.1	0.0	0.0	0.0
COMBO6	5	27.8	0.3	-3.2	0.0	110.1	7.4
	5	-27.8	-0.3	3.2	0.0	-110.1	-7.4
	38	0.5	0.0	-9.0	0.0	0.0	0.0
	14	-1.8	0.6	-47.1	0.0	0.0	0.0
COMBO1	5	33.0	0.0	-0.3	0.0	81.0	0.0
	5	-33.0	0.0	0.3	0.0	-81.0	0.0
	38	0.0	0.0	-6.6	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	-35.0	0.0	0.0	0.0
COMBO3	5	39.5	0.0	-0.2	0.0	96.9	0.0
	5	-39.5	0.0	0.2	0.0	-96.9	0.0
	38	0.0	0.0	-8.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	-42.1	0.0	0.0	0.0
COMBO4	5	39.5	0.0	-0.2	0.0	96.9	0.0
	5	-39.5	0.0	0.2	0.0	-96.9	0.0
	38	0.0	0.0	-8.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	-42.1	0.0	0.0	0.0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	0.5 < 5.0%	OK
Soldaduras	75.3 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

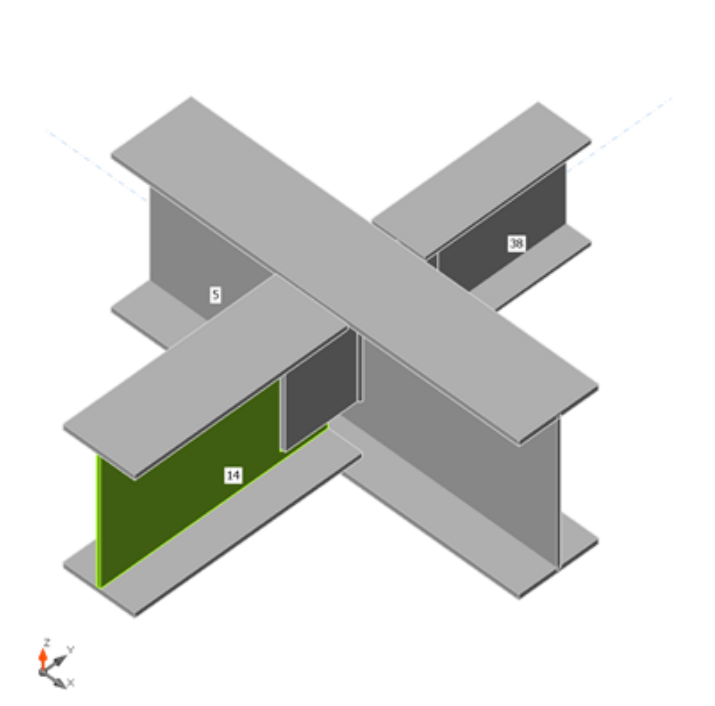
Nombre	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
5-bfl 1	344.7	10.7	COMBO6	266.7	0.0	0.0	OK
5-tfl 1	344.7	10.7	COMBO6	277.7	0.0	0.0	OK
5-w 1	344.7	7.1	COMBO2	235.6	0.0	0.0	OK
38-bfl 1	344.7	8.5	COMBO2	23.7	0.0	0.0	OK
38-tfl 1	344.7	8.5	COMBO2	23.7	0.0	0.0	OK
38-w 1	344.7	5.6	COMBO2	129.5	0.0	0.0	OK
14-tfl 1	344.7	10.2	COMBO2	73.6	0.0	0.0	OK
14-bfl 1	344.7	10.2	COMBO2	73.6	0.0	0.0	OK
14-w 1	344.7	6.6	COMBO5	311.2	0.5	0.0	OK
FP1	344.7	9.5	COMBO2	78.4	0.0	0.0	OK
FP2	344.7	9.5	COMBO5	193.8	0.0	0.0	OK

Datos de diseño

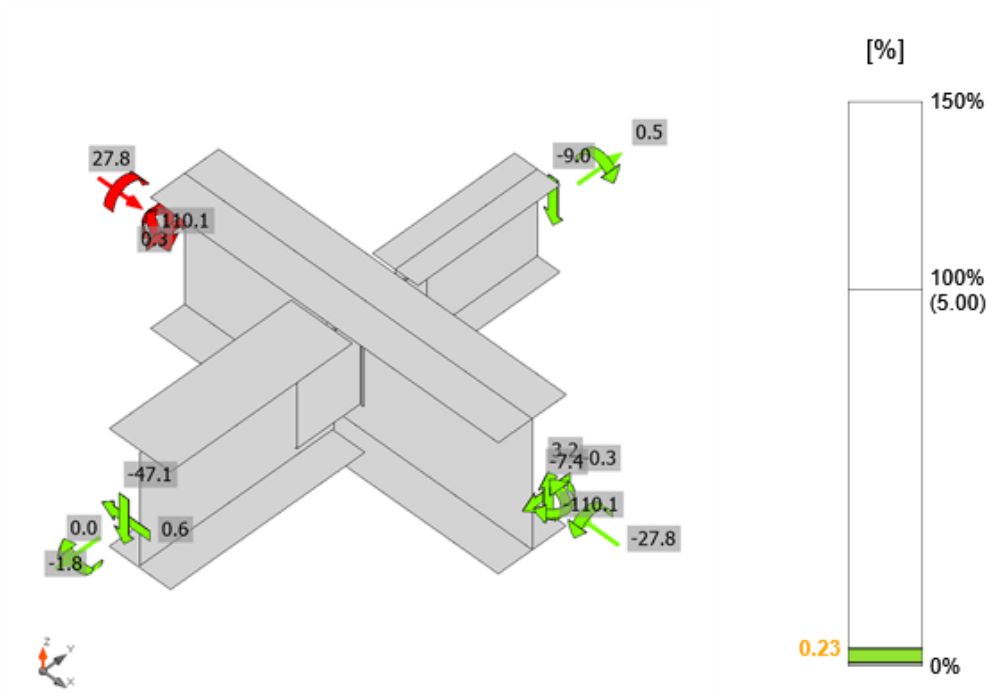
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0

Explicación del símbolo

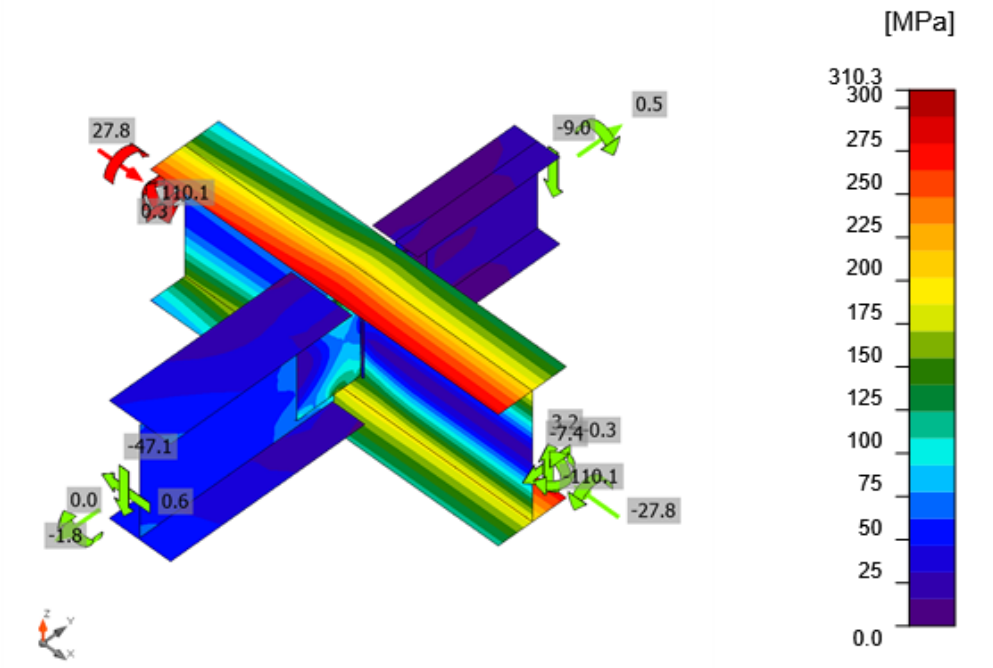
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO6



Verificación de deformación, COMBO6



Tensión equivalente, COMBO6

Weld sections

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Detallado	Estado
5-w 1	FP1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	129	10	COMBO2	3.1	10.0	31.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	129	10	COMBO2	2.2	8.5	25.7	Aceptar	OK
38-w 1	FP1	E70xx	◢2.8	◢4.0	90	10	COMBO2	2.3	8.0	28.5	Aceptar	OK
38-w 1	FP1	E70xx	◢2.8	◢4.0	129	10	COMBO2	0.8	8.0	9.8	Aceptar	OK
38-w 1	FP1	E70xx	◢2.8	◢4.0	90	10	COMBO2	2.4	8.0	29.8	Aceptar	OK
5-w 1	FP2	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	199	12	COMBO5	5.9	12.6	47.2	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	199	12	COMBO5	4.1	10.0	41.1	Aceptar	OK
14-w 1	FP2	E70xx	◢3.5	◢5.0	90	13	COMBO5	9.7	12.9	75.3	Aceptar	OK
14-w 1	FP2	E70xx	◢3.5	◢5.0	90	13	COMBO2	9.7	12.9	75.2	Aceptar	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
Número del Proyecto	CONEXIÓN TIPO 2
Autor	
Descripción	
Fecha	12/11/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50, ASTM A500GrC
Hormigón	4000 psi

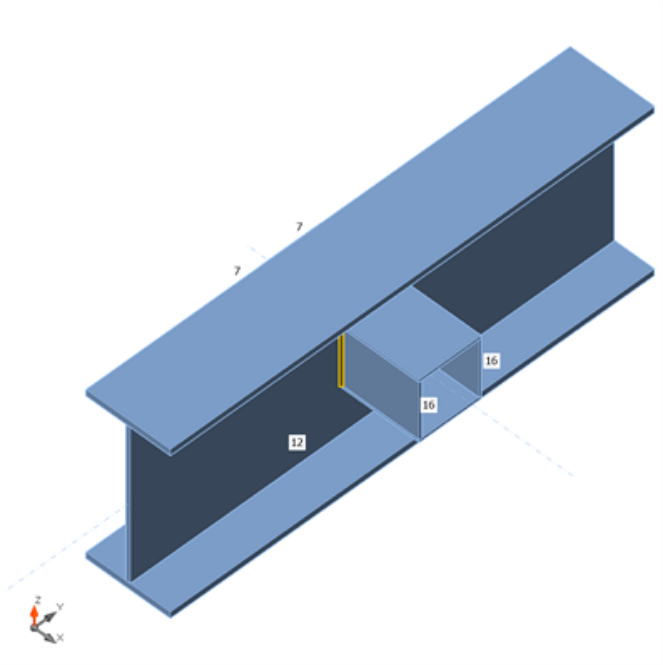
Ítem del proyecto 14

Diseño

Nombre	14
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
12	1 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición
7	2 - PTE 100X100X4(BoxFl100x(100/100))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición
16	2 - PTE 100X100X4(BoxFl100x(100/100))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	A572Gr50
2 - PTE 100X100X4(BoxFl100x(100/100))	ASTM A500GrC

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2	12	0.0	0.0	0.1	0.0	84.8	0.0
	12	0.0	0.0	0.1	0.0	-84.6	0.0
	7	0.1	0.0	-0.1	0.3	0.0	0.0
	16	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
COMBO7	12	-11.3	1.9	0.1	0.0	33.4	5.7
	12	13.2	-1.9	0.1	0.0	-33.3	-5.7
	7	-9.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0
	16	4.7	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0
COMBO8	12	-7.2	0.6	0.0	0.0	33.5	1.9
	12	13.5	-0.7	0.1	0.0	-33.4	-1.9
	7	-3.9	0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.0
	16	2.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0
COMBO1	12	0.0	0.0	0.1	0.0	51.8	0.0
	12	0.0	0.0	0.1	0.0	-51.7	0.0
	7	0.1	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.0
	16	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0
COMBO5	12	-11.3	1.9	0.1	0.0	69.7	5.8
	12	13.2	-2.0	0.1	0.0	-69.6	-5.8
	7	-8.9	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0
	16	4.6	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
COMBO6	12	-7.2	0.6	0.1	0.0	69.8	1.9
	12	13.5	-0.7	0.1	0.0	-69.7	-1.9
	7	-3.9	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
	16	2.6	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
COMBO3	12	0.0	0.0	0.1	0.0	62.3	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.1	0.0
	7	0.1	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.0
	16	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
COMBO4	12	0.0	0.0	0.1	0.0	62.3	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.1	0.0
	7	0.1	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.0
	16	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	0.0 < 5.0%	OK
Soldaduras	36.5 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

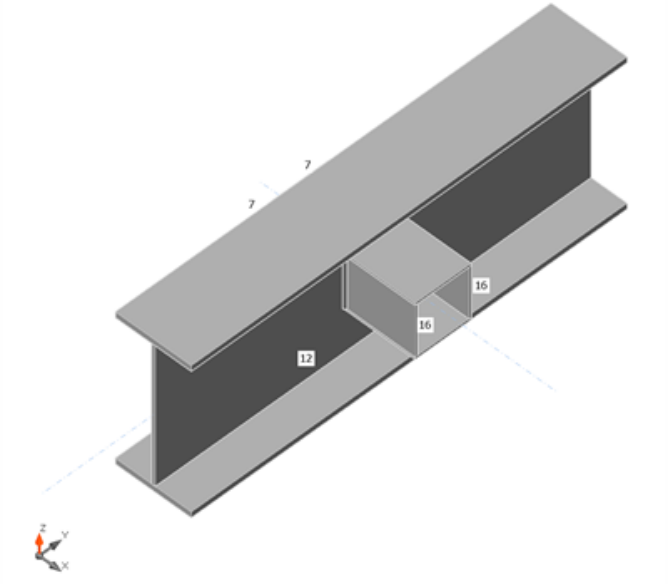
Nombre	Material	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
12-tfl 1	A572Gr50	344.7	10.2	COMBO5	238.8	0.0	0.0	OK
12-bfl 1	A572Gr50	344.7	10.2	COMBO5	244.3	0.0	0.0	OK
12-w 1	A572Gr50	344.7	6.6	COMBO2	165.4	0.0	0.0	OK
7-tfl 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO5	71.2	0.0	0.0	OK
7-bfl 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO5	75.2	0.0	0.0	OK
7-w 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO5	45.1	0.0	0.0	OK
7-w 2	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO5	43.2	0.0	0.0	OK
16-tfl 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO2	53.7	0.0	0.0	OK
16-bfl 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO2	53.7	0.0	0.0	OK
16-w 1	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO2	32.6	0.0	0.0	OK
16-w 2	ASTM A500GrC	315.0	4.0	COMBO2	37.0	0.0	0.0	OK

Datos de diseño

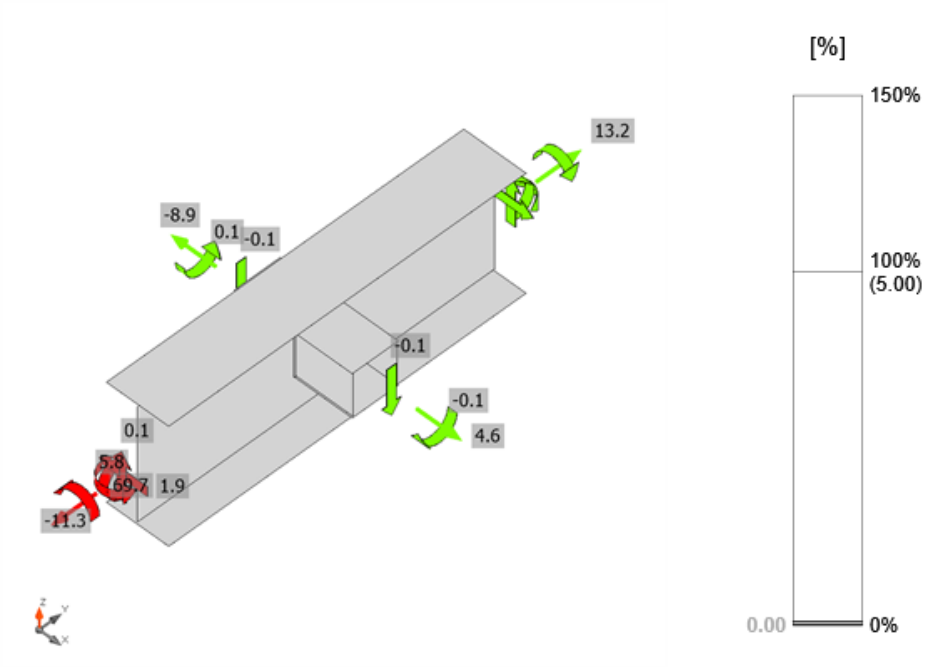
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0
ASTM A500GrC	315.0	5.0

Explicación del símbolo

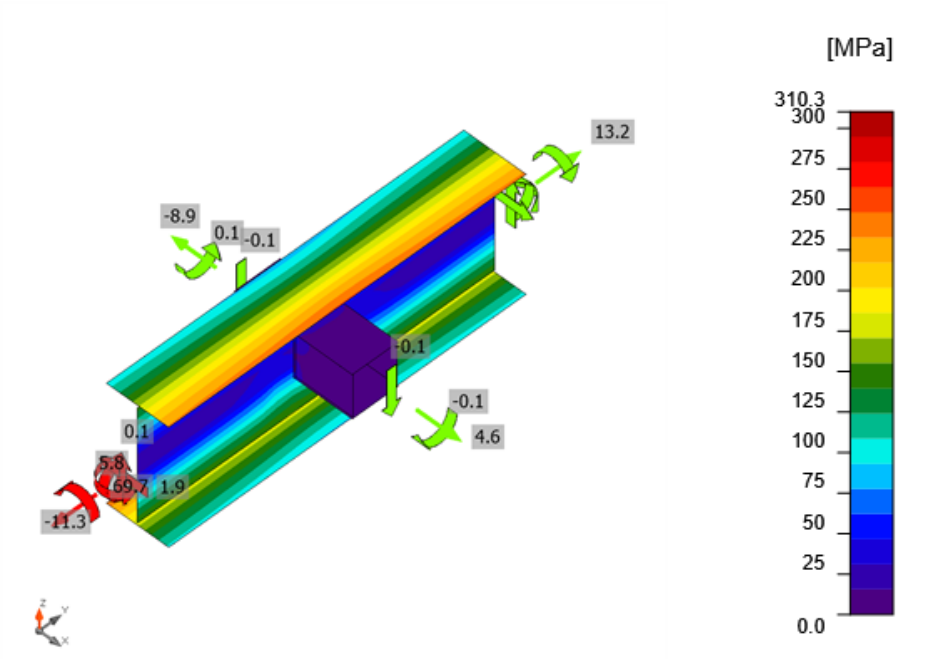
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO5



Verificación de deformación, COMBO5



Tensión equivalente, COMBO5

Weld sections

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Detallado	Estado
12-w 1	7-tfl 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	100	12	COMBO5	1.8	9.3	19.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	100	12	COMBO2	1.1	7.7	14.3	Aceptar	OK
12-w 1	7-bfl 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	100	12	COMBO2	1.1	7.7	14.2	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	100	12	COMBO2	1.2	8.0	15.4	Aceptar	OK
12-w 1	7-w 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	92	13	COMBO5	2.5	10.0	25.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	92	13	COMBO5	1.4	10.0	14.1	Aceptar	OK
12-w 1	7-w 2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	92	13	COMBO5	1.4	10.0	14.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	92	13	COMBO5	2.5	10.0	24.8	Aceptar	OK
12-w 1	16-w 1	E70xx	◢2.8	◢4.0	92	13	COMBO2	2.5	10.0	25.0	Aceptar	OK
12-w 1	16-w 2	E70xx	◢2.8	◢4.0	92	13	COMBO2	3.7	10.0	36.5	Aceptar	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
Número del Proyecto	CONEXIÓN TIPO 3
Autor	
Descripción	
Fecha	11/12/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50
Hormigón	4000 psi

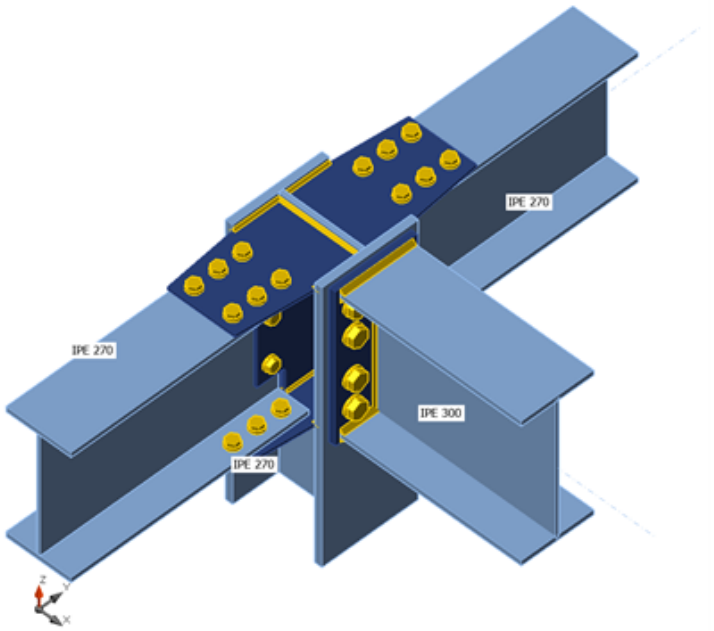
Ítem del proyecto 1

Diseño

Nombre	1
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
HEB 200	1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	0.0	0.0	0.0	20	0	0	Posición
IPE 300	2 - IPE300	0.0	0.0	0.0	0	0	-150	Posición
IPE 270	3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	0.0	0.0	0.0	0	0	-135	Posición
IPE 270	3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	0.0	0.0	0.0	0	0	-135	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	A572Gr50
2 - IPE300	A572Gr50
3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	A572Gr50

Tornillos

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm^2]
3/4 A325	3/4 A325	19	827.4	285
1/2 A325	1/2 A325	13	827.4	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2(1)	HEB 200	206.9	3.2	54.1	0.0	101.6	-4.4
	IPE 300	-53.8	0.0	-138.1	0.0	104.0	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-33.4	0.0	29.3	0.1
	IPE 270	3.3	0.1	-33.4	0.0	-34.7	-0.1
COMBO8(2)	HEB 200	69.1	22.8	14.5	-0.1	47.0	22.9
	IPE 300	-1.4	-15.5	-51.6	0.0	32.4	-13.9
	IPE 270	10.3	-17.8	-13.5	0.0	11.9	-9.8
	IPE 270	-8.1	2.6	-24.0	0.0	16.1	4.8
COMBO1(5)	HEB 200	128.1	2.0	33.2	0.0	62.4	-2.6
	IPE 300	-33.0	0.0	-84.9	0.0	63.9	0.0
	IPE 270	0.0	0.1	-21.0	0.0	18.5	0.1
	IPE 270	2.0	0.0	-20.8	0.0	-21.7	-0.1
COMBO6(6)	HEB 200	157.2	24.2	37.7	-0.1	90.5	21.0
	IPE 300	-24.4	-15.4	-110.6	0.0	76.9	-13.9
	IPE 270	10.3	-17.7	-27.6	0.0	24.3	-9.7
	IPE 270	-6.7	2.6	-38.1	0.0	1.4	4.7
COMBO7(3)	HEB 200	69.8	8.2	-1.1	0.0	62.8	6.2
	IPE 300	-4.5	-11.4	-44.9	0.0	12.7	-9.7
	IPE 270	4.0	-7.8	-13.5	0.0	11.9	-5.1
	IPE 270	-10.0	6.7	-16.8	0.0	-4.3	9.0
COMBO5(4)	HEB 200	157.9	9.6	22.1	0.0	106.2	4.4
	IPE 300	-27.5	-11.4	-103.9	0.0	57.1	-9.7
	IPE 270	3.9	-7.7	-27.6	0.0	24.3	-5.1
	IPE 270	-8.6	6.7	-31.0	0.0	-19.0	8.9
COMBO2-1(7)	HEB 200	188.7	3.0	49.3	0.0	92.7	-4.0
	IPE 300	-49.0	0.0	-126.0	0.0	94.9	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-30.4	0.0	26.7	0.1
	IPE 270	3.0	0.1	-30.4	0.0	-31.6	-0.1
COMBO2-2(8)	HEB 200	188.7	3.0	49.3	0.0	92.7	-4.0
	IPE 300	-49.0	0.0	-126.0	0.0	94.9	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-30.4	0.0	26.7	0.1
	IPE 270	3.0	0.1	-30.4	0.0	-31.6	-0.1
COMBO3(9)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1
COMBO3-1(10)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1
COMBO3-2(11)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1
COMBO4(12)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1
COMBO4-1(13)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1
COMBO4-2(14)	HEB 200	152.2	2.4	39.7	0.0	74.7	-3.2
	IPE 300	-39.5	0.0	-101.5	0.0	76.4	0.0
	IPE 270	-0.1	0.2	-24.6	0.0	21.6	0.1
	IPE 270	2.4	0.1	-24.6	0.0	-25.5	-0.1

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	1.5 < 5.0%	OK
Tornillos	91.4 < 100%	OK
Soldaduras	96.4 < 100%	OK
Pandeo	13.56	

Placas

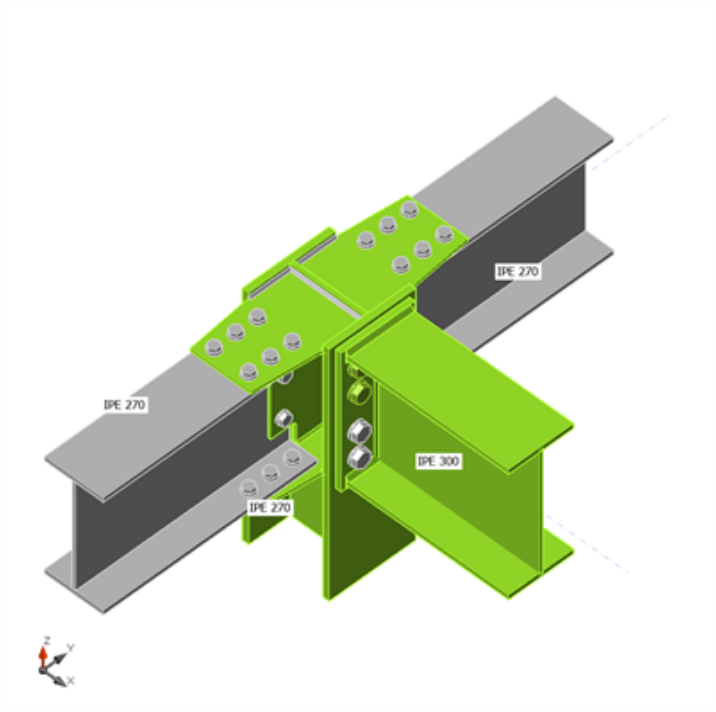
Nombre	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
HEB 200-tfl 1	344.7	15.0	COMBO2(1)	311.4	0.6	108.2	OK
HEB 200-bfl 1	344.7	15.0	COMBO2(1)	310.5	0.1	0.0	OK
HEB 200-w 1	344.7	9.0	COMBO2(1)	312.2	1.0	0.0	OK
IPE 300-bfl 1	344.7	10.7	COMBO6(6)	311.6	0.7	0.0	OK
IPE 300-tfl 1	344.7	10.7	COMBO2(1)	310.7	0.2	0.0	OK
IPE 300-w 1	344.7	7.1	COMBO2(1)	294.9	0.1	0.0	OK
IPE 270-tfl 1	344.7	10.2	COMBO6(6)	273.4	0.0	32.5	OK
IPE 270-bfl 1	344.7	10.2	COMBO6(6)	310.5	0.1	39.3	OK
IPE 270-w 1	344.7	6.6	COMBO6(6)	310.5	0.1	46.6	OK
IPE 270 -tfl 1	344.7	10.2	COMBO5(4)	310.4	0.1	33.5	OK
IPE 270 -bfl 1	344.7	10.2	COMBO8(2)	284.4	0.0	43.0	OK
IPE 270 -w 1	344.7	6.6	COMBO8(2)	310.5	0.1	41.0	OK
EP1	344.7	12.7	COMBO2(1)	313.4	1.5	209.1	OK
SP 1	344.7	6.4	COMBO8(2)	311.4	0.6	59.2	OK
FP1	344.7	6.4	COMBO2(1)	310.4	0.1	13.3	OK
SP 2	344.7	6.4	COMBO6(6)	311.4	0.6	47.2	OK
SP 3	344.7	6.4	COMBO6(6)	311.1	0.4	32.5	OK
SP 4	344.7	6.4	COMBO6(6)	312.6	1.2	39.4	OK
FP2	344.7	6.4	COMBO6(6)	310.5	0.1	46.6	OK

Datos de diseño

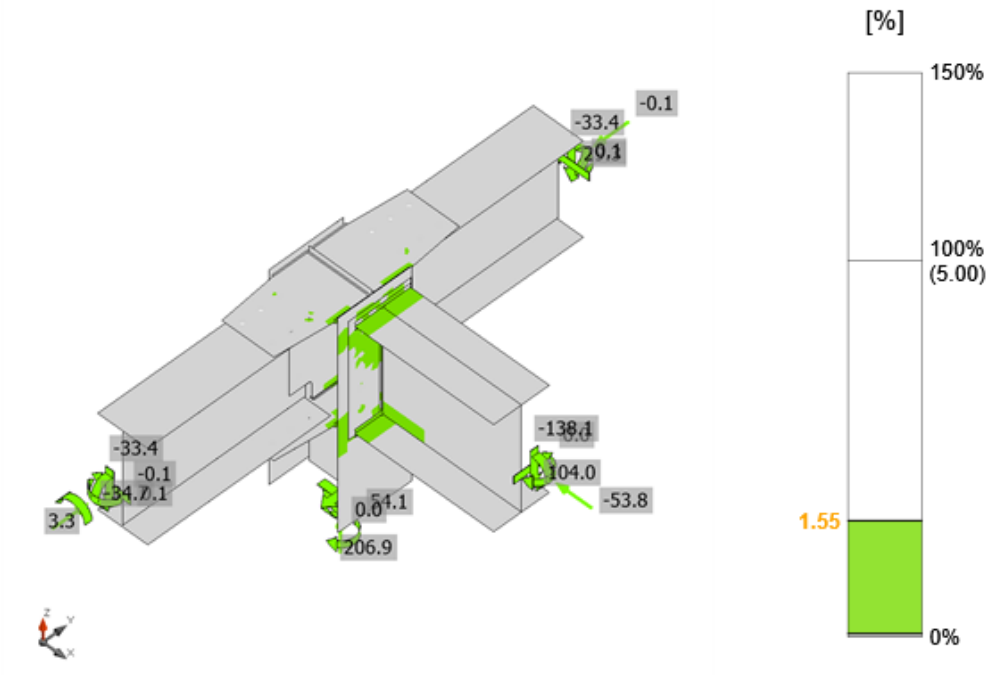
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0

Explicación del símbolo

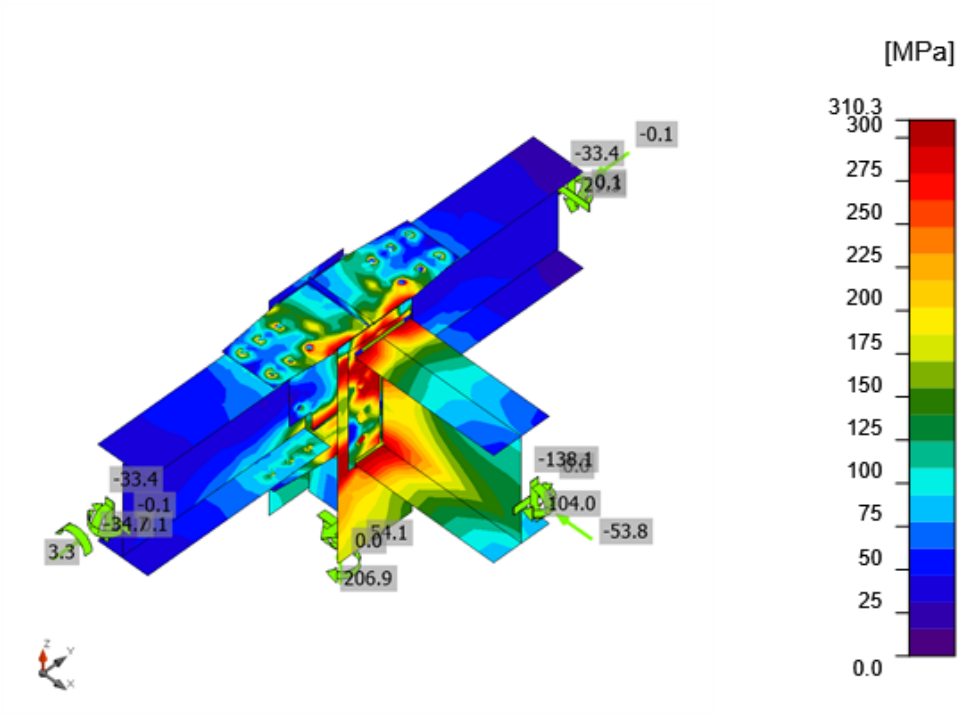
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO2(1)

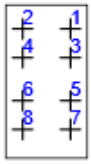
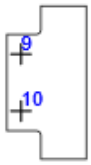
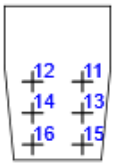
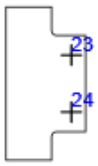
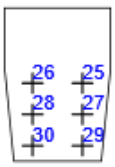
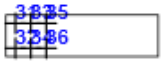


Verificación de deformación, COMBO2(1)



Tensión equivalente, COMBO2(1)

Tornillos

Forma	Ítem	Calidad	Cargas	F_t [kN]	V [kN]	$\phi R_{n,portante}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	B1	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	121.0	6.9	195.2	91.3	8.7	-	Aceptar	OK
	B2	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	121.2	6.8	195.2	91.4	8.6	-	Aceptar	OK
	B3	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	98.2	20.3	195.2	74.1	25.5	-	Aceptar	OK
	B4	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	99.2	20.5	195.2	74.8	25.7	-	Aceptar	OK
	B5	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	38.2	18.7	195.2	28.8	23.6	-	Aceptar	OK
	B6	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	38.0	19.1	195.2	28.7	24.0	-	Aceptar	OK
	B7	3/4 A325 - 1	COMBO8(2)	83.0	11.4	195.2	62.6	14.3	-	Aceptar	OK
	B8	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	7.4	23.6	195.2	5.6	29.6	-	Aceptar	OK
	B9	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	1.4	10.2	65.1	2.4	28.8	-	Aceptar	OK
	B10	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	3.1	10.1	65.1	5.3	28.5	-	Aceptar	OK
	B11	1/2 A325 - 2	COMBO8(2)	7.7	26.6	65.1	13.1	75.4	-	Aceptar	OK
	B12	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	8.2	26.3	65.1	13.8	74.4	-	Aceptar	OK
	B13	1/2 A325 - 2	COMBO8(2)	2.5	24.1	65.1	4.2	68.1	-	Aceptar	OK
	B14	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	2.3	22.1	65.1	4.0	62.6	-	Aceptar	OK
	B15	1/2 A325 - 2	COMBO8(2)	3.3	28.0	65.1	5.5	79.1	-	Aceptar	OK
	B16	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	6.2	26.1	57.5	10.6	73.8	-	Aceptar	OK
	B17	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	3.2	20.0	65.1	5.3	56.6	-	Aceptar	OK
	B18	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	2.7	18.2	65.1	4.7	51.6	-	Aceptar	OK
	B19	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	2.1	18.5	65.1	3.5	52.5	-	Aceptar	OK
	B20	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	2.1	18.0	65.1	3.6	50.9	-	Aceptar	OK
	B21	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	2.9	19.5	65.1	4.9	55.1	-	Aceptar	OK
	B22	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	2.0	18.0	65.1	3.5	51.0	-	Aceptar	OK
	B23	1/2 A325 - 2	COMBO6(6)	1.0	10.3	65.1	1.6	29.0	-	Aceptar	OK
	B24	1/2 A325 - 2	COMBO6(6)	12.7	10.3	65.1	21.6	29.1	-	Aceptar	OK
	B25	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	1.3	14.5	65.1	2.2	41.1	-	Aceptar	OK
	B26	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	5.7	15.7	65.1	9.8	44.4	-	Aceptar	OK
	B27	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	1.4	14.2	65.1	2.3	40.2	-	Aceptar	OK
	B28	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	1.8	15.5	65.1	3.1	43.8	-	Aceptar	OK
	B29	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	3.9	14.3	47.3	6.6	40.6	-	Aceptar	OK
	B30	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	5.0	15.3	45.8	8.5	43.2	-	Aceptar	OK
	B31	1/2 A325 - 2	COMBO8(2)	14.5	15.7	65.1	24.7	44.5	-	Aceptar	OK
	B32	1/2 A325 - 2	COMBO6(6)	3.9	29.6	65.1	6.7	83.8	-	Aceptar	OK
	B33	1/2 A325 - 2	COMBO2(1)	1.8	14.6	65.1	3.0	41.4	-	Aceptar	OK
	B34	1/2 A325 - 2	COMBO6(6)	3.2	27.3	65.1	5.4	77.3	-	Aceptar	OK
	B35	1/2 A325 - 2	COMBO8(2)	4.2	20.1	65.1	7.1	56.9	-	Aceptar	OK
	B36	1/2 A325 - 2	COMBO6(6)	3.8	32.0	65.1	6.4	90.5	-	Aceptar	OK

Datos de diseño

Calidad	$\phi R_{n,tracción}$ [kN]	$\phi R_{n,cortante}$ [kN]
3/4 A325 - 1	132.5	79.5
1/2 A325 - 2	58.9	35.3

Explicación del símbolo

F_t	Fuerza de tracción
V	Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz en el tornillo.
$\phi R_{n,portante}$	Resistencia a aplastamiento de la chapa provocado por el tornillo
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
$\phi R_{n,tracción}$	Resistencia de los pernoss a tracción, según AISC 360-10 tabla J3.2
$\phi R_{n,cortante}$	Resistencia de los pernos a cortante, según AISC 360-16 tabla J3.2

Weld sections

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Detallado	Estado
EP1	IPE 300-bfl 1	E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	149	19	COMBO6(6)	30.7	33.9	90.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	149	19	COMBO6(6)	32.6	33.9	96.4	Aceptar	OK
EP1	IPE 300-tfl 1	E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	149	19	COMBO2(1)	25.9	33.9	76.5	Aceptar	OK
		E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	150	19	COMBO2(1)	27.2	33.9	80.3	Aceptar	OK
EP1	IPE 300-w 1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	288	21	COMBO2(1)	18.9	20.7	91.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	288	21	COMBO2(1)	18.8	20.7	90.6	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	268	17	COMBO2(1)	10.2	13.5	75.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	269	17	COMBO2(1)	10.2	13.6	75.3	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	12.8	16.0	80.2	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	12.8	16.0	80.0	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO6(6)	9.6	12.8	75.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO8(2)	7.7	14.5	53.0	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	12.7	16.0	79.5	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	12.7	16.0	79.2	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 2	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	15.1	16.0	94.7	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO2(1)	13.5	16.0	84.3	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 2	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO2(1)	11.6	15.5	75.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO6(6)	9.8	12.9	75.7	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 2	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	12.9	16.0	80.8	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	13.2	16.0	82.4	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	FP2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	268	17	COMBO2(1)	10.2	13.5	75.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	269	17	COMBO2(1)	10.2	13.6	75.4	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 3	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	12.3	16.0	77.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	12.8	16.0	80.1	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 3	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO6(6)	9.3	12.4	75.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO6(6)	9.4	12.5	75.0	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 3	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	12.6	16.0	78.5	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	12.4	16.0	77.6	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 4	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	12.5	16.0	78.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO8(2)	13.1	16.0	82.1	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 4	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO6(6)	10.2	13.6	75.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	15	COMBO2(1)	11.6	15.5	75.1	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 4	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	13.4	16.0	83.8	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	16	COMBO6(6)	14.3	16.0	89.3	Aceptar	OK
SP 4	FP2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO2(1)	9.9	12.9	76.7	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO6(6)	8.7	11.6	75.4	Aceptar	OK
SP 3	FP2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO8(2)	7.7	11.6	66.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO8(2)	8.4	11.2	75.0	Aceptar	OK
SP 2	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO6(6)	10.6	12.9	82.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO6(6)	10.3	12.9	79.9	Aceptar	OK
SP 1	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO6(6)	8.9	12.9	69.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	79	16	COMBO6(6)	7.4	11.3	65.6	Aceptar	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
COMBO2(1)	1	13.75
	2	14.21
	3	19.75
	4	20.23
	5	22.73
	6	26.58
COMBO8(2)	1	18.08
	2	19.29
	3	24.91
	4	25.13
	5	25.50
	6	26.14
COMBO1(5)	1	22.38
	2	23.13
	3	32.14
	4	32.94
	5	37.01
	6	43.24
COMBO6(6)	1	13.56
	2	13.96
	3	18.27
	4	19.85
	5	21.71
	6	23.13
COMBO7(3)	1	27.27
	2	28.60
	3	33.51
	4	35.02
	5	35.68
	6	37.08
COMBO5(4)	1	20.02
	2	20.51
	3	23.73
	4	25.64
	5	27.45
	6	28.43
COMBO2-1(7)	1	15.07
	2	15.58
	3	21.65
	4	22.18
	5	24.91
	6	29.13
COMBO2-2(8)	1	15.07
	2	15.58
	3	21.65
	4	22.18
	5	24.91

Cargas	Forma	Factor [-]
	6	29.13
COMBO3(9)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17
COMBO3-1(10)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17
COMBO3-2(11)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17
COMBO4(12)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17
COMBO4-1(13)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17
COMBO4-2(14)	1	18.71
	2	19.35
	3	26.89
	4	27.54
	5	30.94
	6	36.17

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ZONA ANGIÓGRAFO
Número del Proyecto	CONEXIÓN TIPO 4
Autor	
Descripción	
Fecha	11/12/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50
Hormigón	4000 psi

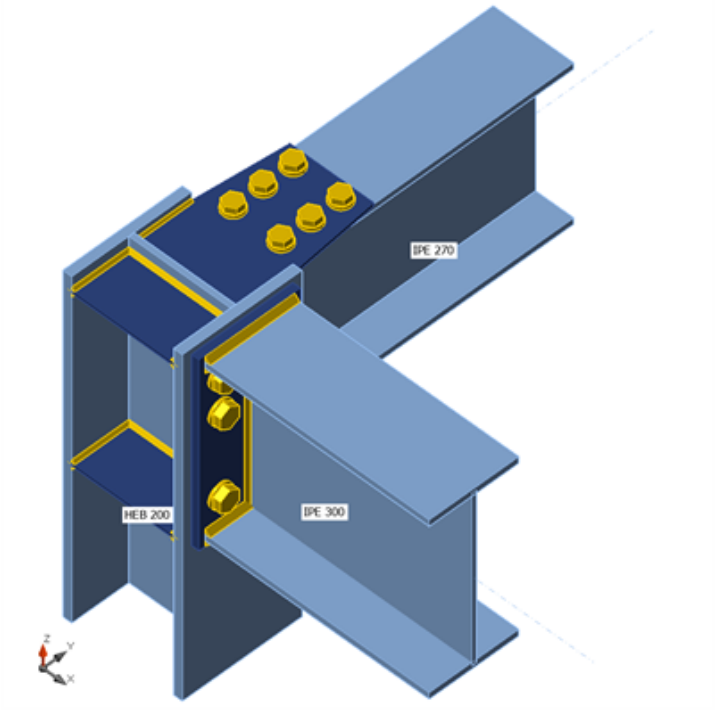
Ítem del proyecto 5

Diseño

Nombre	5
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
HEB 200	1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	0.0	0.0	0.0	20	0	0	Posición
IPE 300	2 - IPE300	0.0	0.0	0.0	0	0	-150	Posición
IPE 270	3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	0.0	0.0	0.0	0	0	-135	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	A572Gr50
2 - IPE300	A572Gr50
3 - IPE 270(Iwn270x(135/135))	A572Gr50

Tornillos

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm^2]
3/4 A325	3/4 A325	19	827.4	285
1/2 A325	1/2 A325	13	827.4	127
5/8 A325	5/8 A325	16	827.4	198

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2(1)	HEB 200	140.7	-3.2	45.5	0.0	85.5	7.6
	IPE 300	-45.5	0.0	-116.2	0.0	87.5	0.0
	IPE 270	-3.2	0.0	-23.3	0.0	6.2	0.0
COMBO8(2)	HEB 200	43.3	20.2	13.2	-0.1	38.7	27.6
	IPE 300	-12.7	-7.6	-44.0	0.0	28.6	-7.1
	IPE 270	14.2	-3.9	1.3	0.0	-27.5	-7.3
COMBO7(3)	HEB 200	45.6	5.7	2.0	-0.1	50.1	11.0
	IPE 300	-7.9	-9.9	-39.1	0.0	14.4	-9.1
	IPE 270	11.7	-6.8	-5.9	0.0	-7.3	-9.3
COMBO1(5)	HEB 200	87.0	-2.0	28.0	0.0	52.7	4.7
	IPE 300	-28.0	0.0	-71.7	0.0	53.9	0.0
	IPE 270	-2.0	0.0	-14.4	0.0	3.8	0.0
COMBO6(6)	HEB 200	103.3	18.8	32.7	-0.1	75.3	30.8
	IPE 300	-32.1	-7.6	-93.6	0.0	65.9	-7.1
	IPE 270	12.8	-3.9	-8.6	0.0	-24.9	-7.3
COMBO5(4)	HEB 200	105.5	4.3	21.4	-0.1	86.6	14.2
	IPE 300	-27.4	-9.9	-88.7	0.0	51.7	-9.1
	IPE 270	10.3	-6.8	-15.8	0.0	-4.6	-9.3
COMBO3(7)	HEB 200	115.9	-2.7	37.5	0.0	70.4	6.2
	IPE 300	-37.4	0.0	-95.7	0.0	72.0	0.0
	IPE 270	-2.7	0.0	-19.2	0.0	5.1	0.0
COMBO2-1(8)	HEB 200	128.3	-3.0	41.5	0.0	78.0	6.9
	IPE 300	-41.5	0.0	-106.0	0.0	79.8	0.0
	IPE 270	-3.0	0.0	-21.2	0.0	5.6	0.0
COMBO2-2(9)	HEB 200	128.3	-3.0	41.5	0.0	78.0	6.9
	IPE 300	-41.5	0.0	-106.0	0.0	79.8	0.0
	IPE 270	-3.0	0.0	-21.2	0.0	5.6	0.0
COMBO3-1(10)	HEB 200	103.5	-2.4	33.5	0.0	62.8	5.6
	IPE 300	-33.4	0.0	-85.5	0.0	64.3	0.0
	IPE 270	-2.4	0.0	-17.1	0.0	4.5	0.0
COMBO3-2(11)	HEB 200	103.5	-2.4	33.5	0.0	62.8	5.6
	IPE 300	-33.4	0.0	-85.5	0.0	64.3	0.0
	IPE 270	-2.4	0.0	-17.1	0.0	4.5	0.0
COMBO4(12)	HEB 200	103.5	-2.4	33.5	0.0	62.8	5.6
	IPE 300	-33.4	0.0	-85.5	0.0	64.3	0.0
	IPE 270	-2.4	0.0	-17.1	0.0	4.5	0.0
COMBO4-1(13)	HEB 200	103.5	-2.4	33.5	0.0	62.8	5.6
	IPE 300	-33.4	0.0	-85.5	0.0	64.3	0.0
	IPE 270	-2.4	0.0	-17.1	0.0	4.5	0.0
COMBO4-2(14)	HEB 200	103.5	-2.4	33.5	0.0	62.8	5.6
	IPE 300	-33.4	0.0	-85.5	0.0	64.3	0.0
	IPE 270	-2.4	0.0	-17.1	0.0	4.5	0.0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	1.3 < 5.0%	OK
Tornillos	82.3 < 100%	OK
Soldaduras	94.0 < 100%	OK
Pandeo	12.92	

Placas

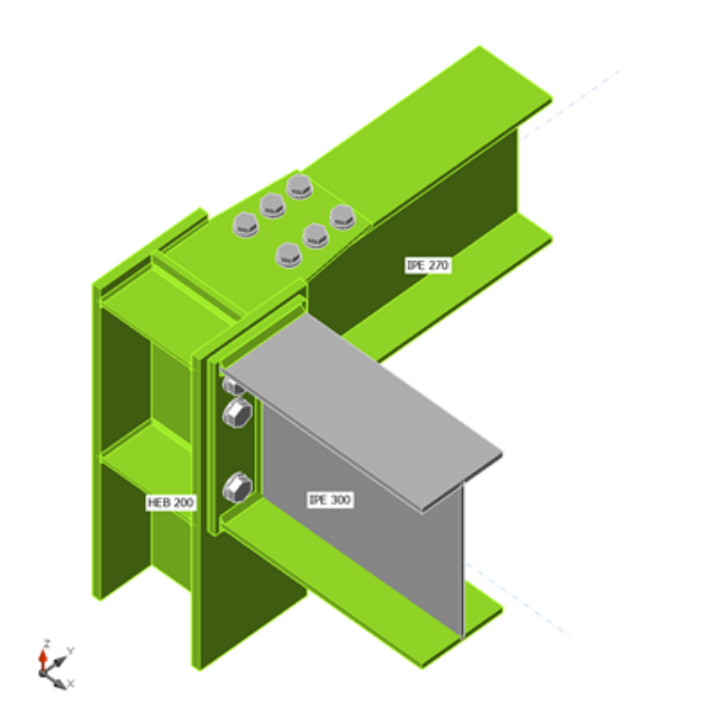
Nombre	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
HEB 200-tfl 1	344.7	15.0	COMBO7(3)	310.7	0.2	79.2	OK
HEB 200-bfl 1	344.7	15.0	COMBO6(6)	310.3	0.0	0.0	OK
HEB 200-w 1	344.7	9.0	COMBO2(1)	308.9	0.1	0.0	OK
IPE 300-bfl 1	344.7	10.7	COMBO5(4)	310.7	0.3	0.0	OK
IPE 300-tfl 1	344.7	10.7	COMBO2(1)	310.4	0.1	0.0	OK
IPE 300-w 1	344.7	7.1	COMBO2(1)	258.1	0.0	0.0	OK
IPE 270-tfl 1	344.7	10.2	COMBO7(3)	284.0	0.0	32.4	OK
IPE 270-bfl 1	344.7	10.2	COMBO8(2)	310.6	0.2	73.2	OK
IPE 270-w 1	344.7	6.6	COMBO5(4)	310.6	0.2	44.9	OK
EP1	344.7	12.7	COMBO6(6)	311.7	0.7	145.6	OK
SP 1	344.7	6.4	COMBO8(2)	311.0	0.4	27.8	OK
SP 2	344.7	6.4	COMBO7(3)	312.8	1.3	73.9	OK
FP1	344.7	6.4	COMBO5(4)	310.4	0.1	45.0	OK
RIGIDIZAR1a	344.7	6.4	COMBO5(4)	310.7	0.2	0.0	OK
RIGIDIZAR1b	344.7	6.4	COMBO5(4)	310.6	0.2	0.0	OK

Datos de diseño

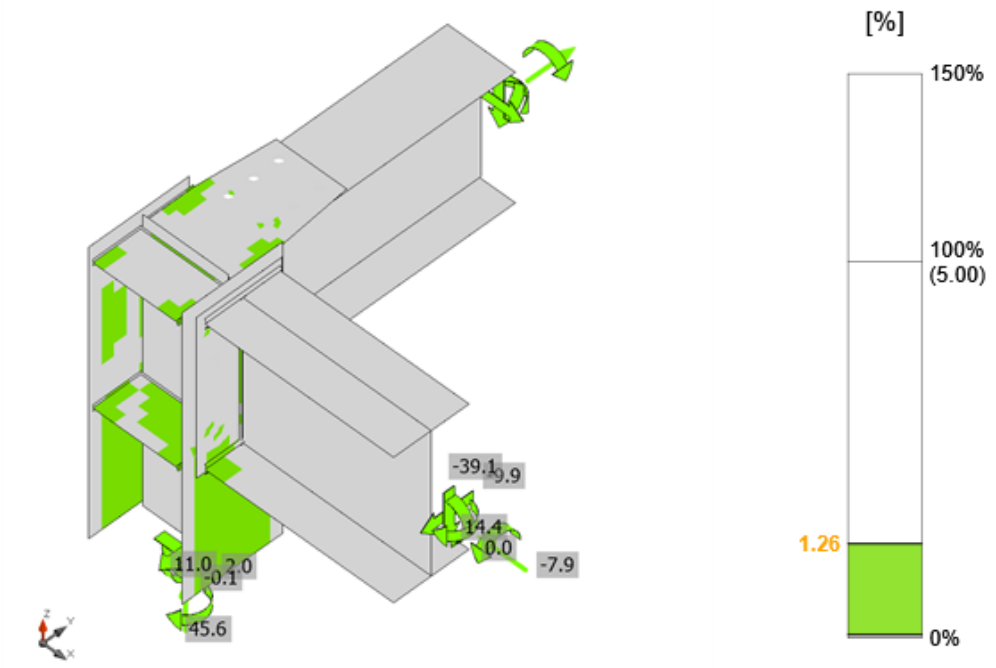
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0

Explicación del símbolo

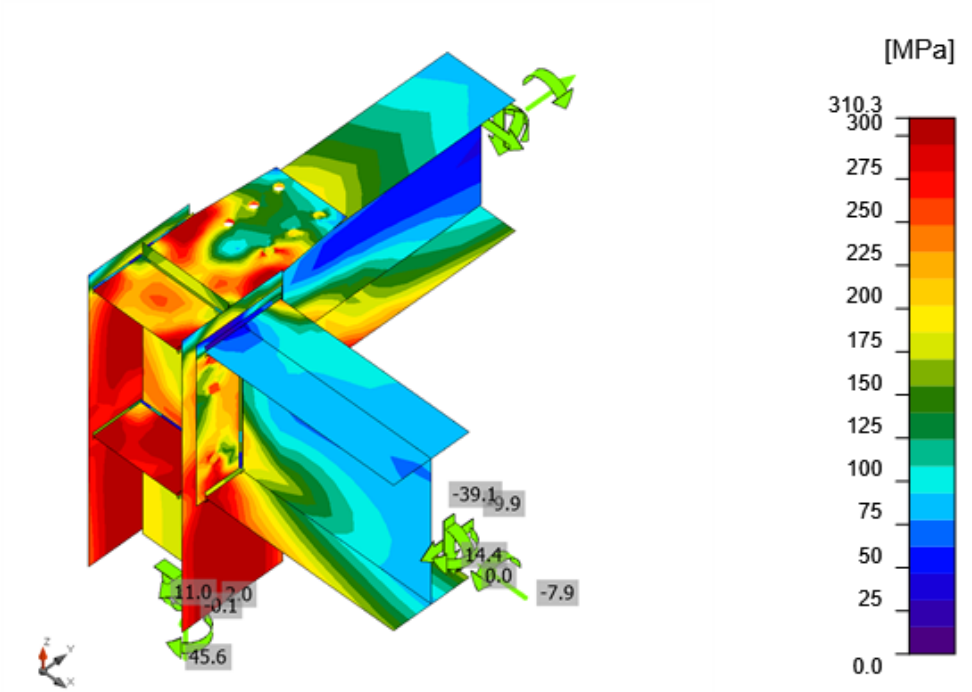
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO7(3)

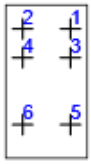
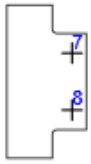
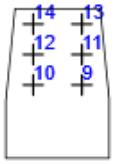
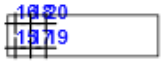


Verificación de deformación, COMBO7(3)



Tensión equivalente, COMBO7(3)

Tornillos

Forma	Ítem	Calidad	Cargas	F_t [kN]	V [kN]	$\phi R_{n,portante}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	B1	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	108.7	11.9	195.2	82.0	14.9	-	Aceptar	OK
	B2	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	109.1	11.3	195.2	82.3	14.2	-	Aceptar	OK
	B3	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	79.2	21.1	195.2	59.8	26.6	-	Aceptar	OK
	B4	3/4 A325 - 1	COMBO2(1)	80.7	21.0	195.2	60.9	26.4	-	Aceptar	OK
	B5	3/4 A325 - 1	COMBO7(3)	92.8	8.8	135.0	70.1	11.1	-	Aceptar	OK
	B6	3/4 A325 - 1	COMBO6(6)	11.0	26.2	195.2	8.3	33.0	-	Aceptar	OK
	B7	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	1.2	6.1	65.1	2.0	17.3	-	Aceptar	OK
	B8	1/2 A325 - 2	COMBO5(4)	12.5	6.6	65.1	21.2	18.6	-	Aceptar	OK
	B9	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	10.7	14.4	81.3	11.6	26.1	-	Aceptar	OK
	B10	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	1.9	16.9	81.3	2.0	30.7	-	Aceptar	OK
	B11	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	2.2	13.7	81.3	2.4	24.9	-	Aceptar	OK
	B12	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	1.9	16.5	81.3	2.1	29.8	-	Aceptar	OK
	B13	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	2.2	14.0	81.3	2.4	25.4	-	Aceptar	OK
	B14	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	1.5	16.4	81.3	1.6	29.7	-	Aceptar	OK
	B15	5/8 A325 - 3	COMBO5(4)	2.6	21.6	81.3	2.8	39.2	-	Aceptar	OK
	B16	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	19.5	35.0	76.1	21.2	63.3	-	Aceptar	OK
	B17	5/8 A325 - 3	COMBO5(4)	2.5	15.2	81.3	2.7	27.5	-	Aceptar	OK
	B18	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	2.7	32.6	81.3	3.0	59.1	-	Aceptar	OK
	B19	5/8 A325 - 3	COMBO5(4)	2.8	25.1	81.3	3.0	45.5	-	Aceptar	OK
	B20	5/8 A325 - 3	COMBO8(2)	9.1	36.3	63.4	9.9	65.8	-	Aceptar	OK

Datos de diseño

Calidad	$\phi R_{n,tracción}$ [kN]	$\phi R_{n,cortante}$ [kN]
3/4 A325 - 1	132.5	79.5
1/2 A325 - 2	58.9	35.3
5/8 A325 - 3	92.0	55.2

Explicación del símbolo

F_t	Fuerza de tracción
V	Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz en el tornillo.
$\phi R_{n,portante}$	Resistencia a aplastamiento de la chapa provocado por el tornillo
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
$\phi R_{n,tracción}$	Resistencia de los pernoss a tracción, según AISC 360-10 tabla J3.2
$\phi R_{n,cortante}$	Resistencia de los pernos a cortante, según AISC 360-16 tabla J3.2

Weld sections

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Detallado	Estado
EP1	IPE 300-bfl 1	E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	150	19	COMBO7(3)	28.5	33.9	83.9	Aceptar	OK
		E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	150	19	COMBO5(4)	30.8	33.9	90.7	Aceptar	OK
EP1	IPE 300-tfl 1	E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	149	19	COMBO2(1)	25.6	33.9	75.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢6.4◣	◢9.0◣	150	19	COMBO2(1)	25.9	33.9	76.2	Aceptar	OK
EP1	IPE 300-w 1	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	288	21	COMBO2(1)	17.0	20.7	81.8	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	288	21	COMBO2(1)	17.0	20.7	81.8	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	268	17	COMBO5(4)	9.8	13.0	75.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	268	17	COMBO7(3)	9.0	12.6	71.6	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	10.7	12.8	83.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	11.1	12.8	87.0	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	169	15	COMBO8(2)	7.6	10.1	75.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	169	15	COMBO6(6)	7.6	10.1	75.0	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO5(4)	10.2	12.8	80.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	11.6	12.8	90.8	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	SP 2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	10.8	12.8	84.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	12.0	12.8	94.0	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	SP 2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	169	15	COMBO7(3)	9.3	12.4	75.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	169	15	COMBO5(4)	8.0	10.5	75.5	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	SP 2	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO7(3)	11.7	12.8	91.5	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	95	16	COMBO5(4)	11.6	12.8	90.7	Aceptar	OK
SP 2	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO7(3)	6.9	12.7	54.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO2(1)	8.8	12.9	68.6	Aceptar	OK
SP 1	FP1	E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO5(4)	6.5	12.8	51.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢2.8◣	◢4.0◣	80	16	COMBO5(4)	7.4	12.0	61.2	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	RIGIDIZAR1a	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO8(2)	15.0	19.8	75.7	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO5(4)	16.8	24.0	70.2	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	RIGIDIZAR1a	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	21	COMBO5(4)	10.8	21.3	50.8	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	21	COMBO6(6)	13.5	17.9	75.3	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	RIGIDIZAR1a	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO5(4)	21.6	24.0	90.2	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO5(4)	19.1	24.0	79.5	Aceptar	OK
HEB 200-bfl 1	RIGIDIZAR1b	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO7(3)	12.6	24.0	52.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO5(4)	18.0	24.0	75.1	Aceptar	OK
HEB 200-w 1	RIGIDIZAR1b	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	21	COMBO5(4)	14.2	18.8	75.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	169	21	COMBO7(3)	11.7	21.1	55.2	Aceptar	OK
HEB 200-tfl 1	RIGIDIZAR1b	E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO8(2)	14.9	21.5	69.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢3.5◣	◢5.0◣	95	24	COMBO5(4)	18.4	24.0	76.9	Aceptar	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
COMBO2(1)	1	16.30
	2	16.87
	3	23.65
	4	24.32
	5	27.01
	6	31.65
COMBO8(2)	1	15.06
	2	19.75
	3	23.54
	4	25.95
	5	26.14
	6	27.03
COMBO7(3)	1	15.09
	2	25.51
	3	26.51
	4	27.02
	5	29.34
	6	32.32
COMBO1(5)	1	26.44
	2	27.37
	3	38.39
	4	39.47
	5	43.86
	6	51.37
COMBO6(6)	1	13.65
	2	16.24
	3	18.07
	4	18.22
	5	19.69
	6	22.73
COMBO5(4)	1	12.92
	2	18.45
	3	19.13
	4	20.52
	5	22.31
	6	24.12
COMBO3(7)	1	19.80
	2	20.50
	3	28.74
	4	29.54
	5	32.83
	6	38.45
COMBO2-1(8)	1	17.87
	2	18.50
	3	25.93
	4	26.66
	5	29.62

Cargas	Forma	Factor [-]
	6	34.70
COMBO2-2(9)	1	17.87
	2	18.50
	3	25.93
	4	26.66
	5	29.62
	6	34.70
COMBO3-1(10)	1	22.17
	2	22.95
	3	32.18
	4	33.08
	5	36.76
	6	43.06
COMBO3-2(11)	1	22.17
	2	22.95
	3	32.18
	4	33.08
	5	36.76
	6	43.06
COMBO4(12)	1	22.17
	2	22.95
	3	32.18
	4	33.08
	5	36.76
	6	43.06
COMBO4-1(13)	1	22.17
	2	22.95
	3	32.18
	4	33.08
	5	36.76
	6	43.06
COMBO4-2(14)	1	22.17
	2	22.95
	3	32.18
	4	33.08
	5	36.76
	6	43.06

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
Número del Proyecto	CONESIÓN TIPO 5
Autor	
Descripción	
Fecha	12/11/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50
Hormigón	4000 psi, 3000 psi

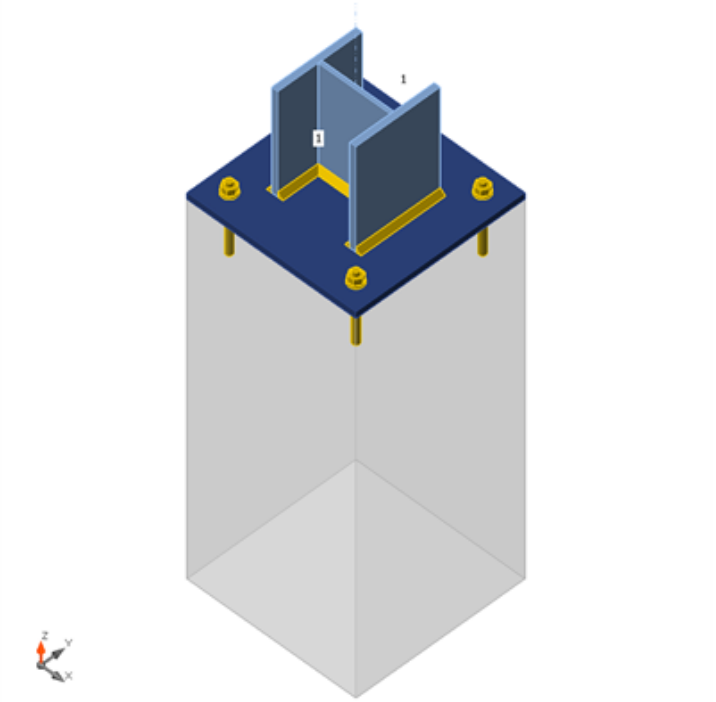
Ítem del proyecto 2

Diseño

Nombre	2
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
1	1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	A572Gr50

Anclajes

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm^2]
5/8 A490	5/8 A490	16	1034.2	198

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2	1	-209.1	-3.2	-54.1	0.0	55.3	-5.1
COMBO8	1	-70.6	-22.8	-14.5	0.1	8.9	-39.8
COMBO1	1	-130.5	-2.0	-33.2	0.0	33.9	-3.1
COMBO6	1	-159.3	-24.2	-37.7	0.1	32.6	-42.0
COMBO7	1	-71.3	-8.2	1.1	0.0	-20.5	-14.2
COMBO5	1	-160.0	-9.6	-22.1	0.0	3.1	-16.4
COMBO3	1	-154.0	-2.4	-39.7	0.0	40.6	-3.7
COMBO4	1	-154.0	-2.4	-39.7	0.0	40.6	-3.7

Bloque de la cimentación

Ítem	Valor	Unidad
CB 1		
Dimensiones	400 x 400	mm
Profundidad	900	mm
Anclaje	5/8 A490	
Longitud del anclaje	127	mm
Transferencia de la fuerza cortante	Anclajes	

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	1.1 < 5.0%	OK
Anclajes	97.6 < 100%	OK
Soldaduras	91.7 < 100%	OK
Bloque de hormigón	54.1 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

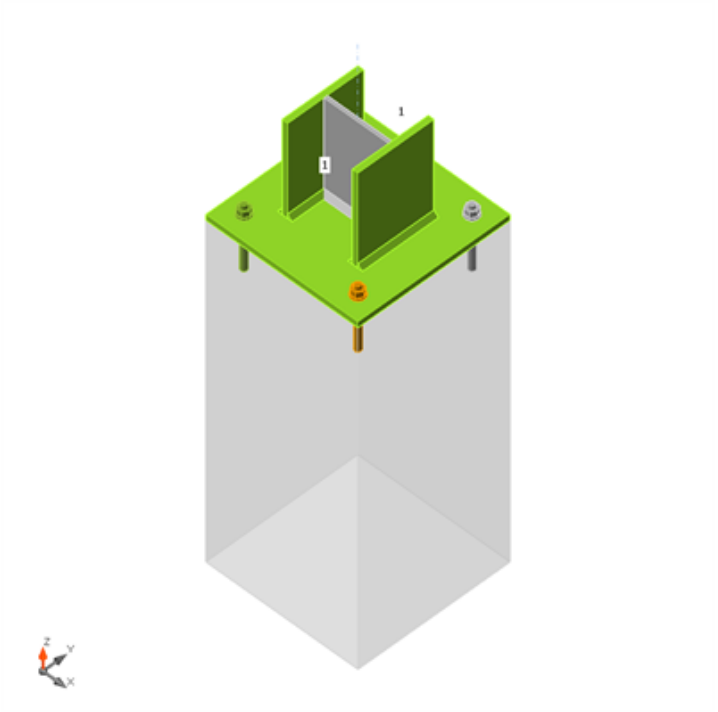
Nombre	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
1-tfl 1	344.7	15.0	COMBO6	310.7	0.2	0.0	OK
1-bfl 1	344.7	15.0	COMBO6	312.2	1.0	0.0	OK
1-w 1	344.7	9.0	COMBO2	249.9	0.0	0.0	OK
BP1	344.7	15.9	COMBO6	312.5	1.1	0.0	OK

Datos de diseño

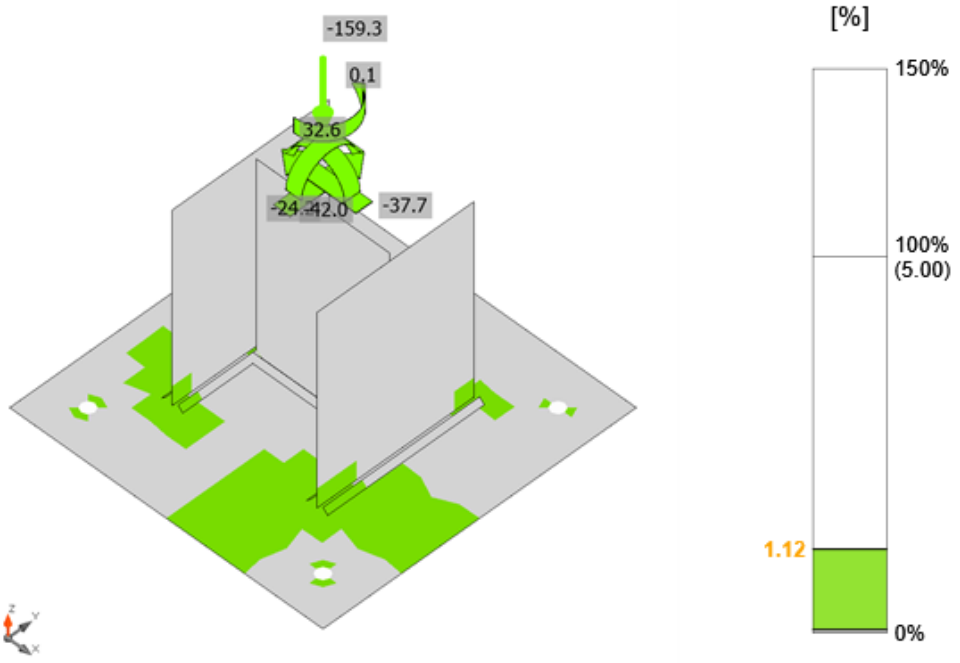
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0

Explicación del símbolo

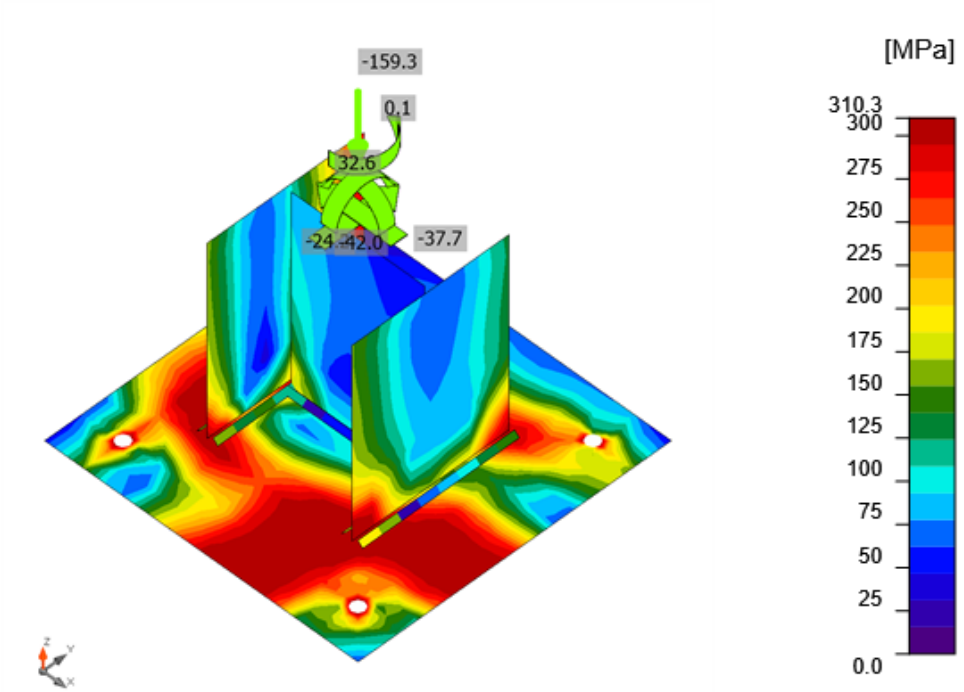
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO6

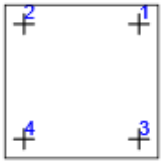


Verificación de deformación, COMBO6



Tensión equivalente, COMBO6

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	A1	COMBO6	81.3	12.1	92.6	24.7	97.6	Aceptar	OK
	A2	COMBO2	74.3	13.5	84.6	27.6	87.4	Aceptar	OK
	A3	COMBO8	76.1	6.4	86.7	13.0	82.2	Aceptar	OK
	A4	COMBO2	0.0	13.7	0.0	27.9	11.9	Aceptar	OK

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]	ϕV_{sa} [kN]
5/8 A490 - 1	87.8	48.9

Explicación del símbolo

N_f	Fuerza de tracción
V	Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz en el tornillo.
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
ϕN_{sa}	Resistencia del anclaje en tracción - ACI 318-14 – 17.4.1
ϕV_{sa}	Resistencia del anclaje a cortante - ACI 318-14 – 17.5.1

Weld sections

Ítem	Borde	Xu	T_h [mm]	L_s [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Detallado	Estado
BP1	1-tfl 1	E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	200	25	COMBO6	53.2	60.4	88.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	200	25	COMBO6	49.8	60.4	82.5	Aceptar	OK
BP1	1-bfl 1	E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	200	25	COMBO6	52.7	60.4	87.3	Aceptar	OK
		E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	200	25	COMBO6	55.4	60.4	91.7	Aceptar	OK
BP1	1-w 1	E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	170	24	COMBO2	35.8	58.7	61.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢8.5◣	◢12.0◣	170	24	COMBO2	37.2	58.7	63.5	Aceptar	OK

Explicación del símbolo

T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento crítico de la soldadura
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕR_n	Resistencia de la soldadura, AISC 360-10 J2.4
Ut	Utilización

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm2]	A_2 [mm2]	σ [MPa]	Ut [%]	Estado
CB 1	COMBO2	65260	57306	5.8	54.1	OK

Explicación del símbolo

A_1	Área cargada
A_2	Área de soporte
σ	Tensión media en el hormigón
Ut	Utilización

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ninguno		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

Empresa:		Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	ZONA ANGIÓGRAFO
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	11/12/2023
E-mail:			

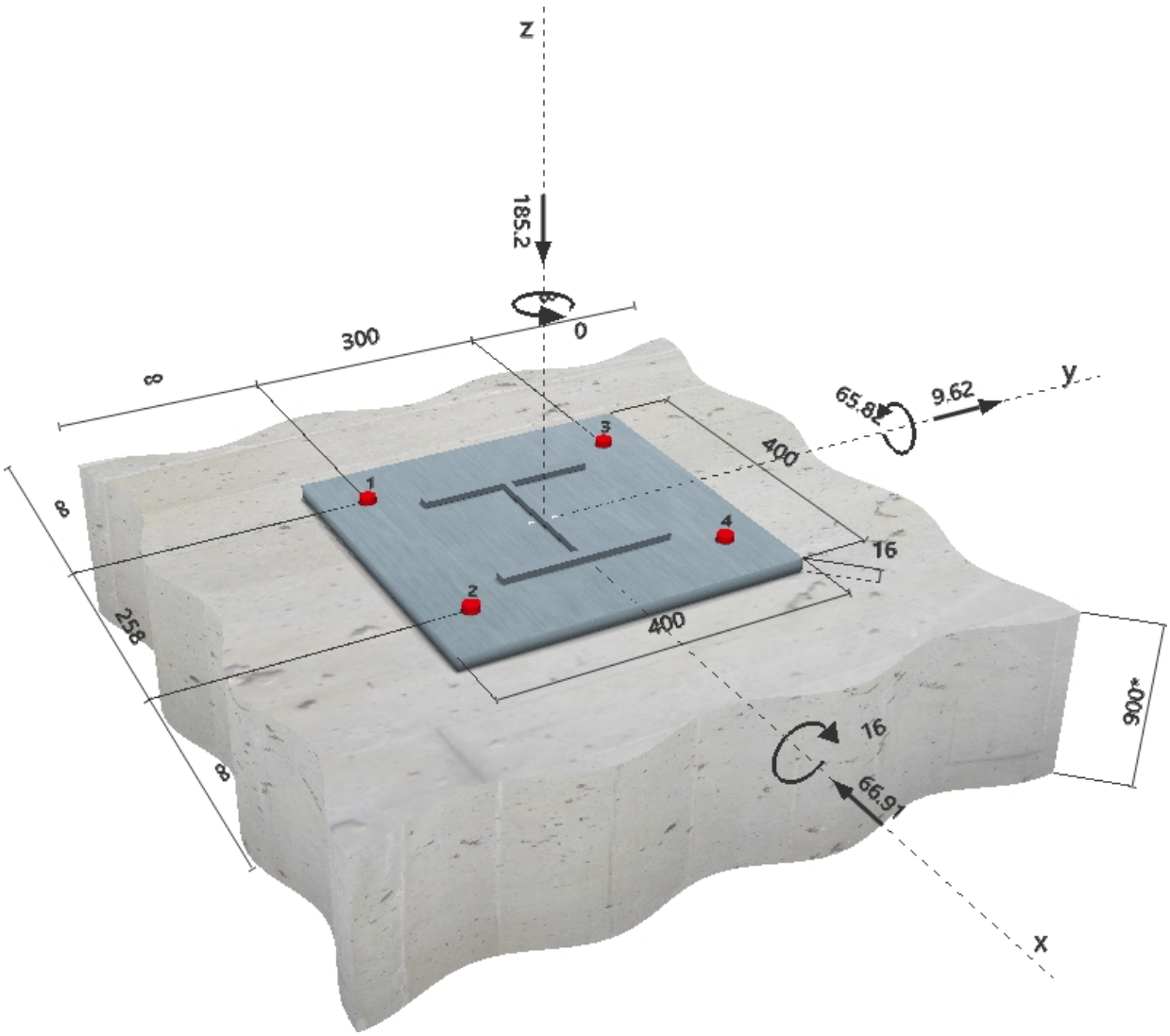
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500 V3 + HIS-N B7 3/4**
Profundidad de empotramiento efectivo:	$h_{ef,act}$ = 205 mm, h_{nom} = 205 mm
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Aprobación No.:	ESR-3814
Establecidos I Válidos:	1/01/2017 | 1/01/2019
Prueba:	Método de diseño ACI 318-14 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 16 mm
Placa base:	l_x x l_y x t = 400 mm x 400 mm x 16 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado
Perfil:	IPB/HEB; (L x W x T x FT) = 200 mm x 200 mm x 9 mm x 15 mm
Material base:	no fisurado concreto, 3000, f_c' = 3000 psi; h = 900 mm, Temp. corto/largo: 40/20 °C
Instalación:	**Barreno hecho con rotomartillo, Condición de instalación: seco**
Refuerzo:	Tracción: condición A, corte: condición A; no Se presenta refuerzo adicional para fisuración (splitting) Refuerzo de borde: ninguno o < 4 barras

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]

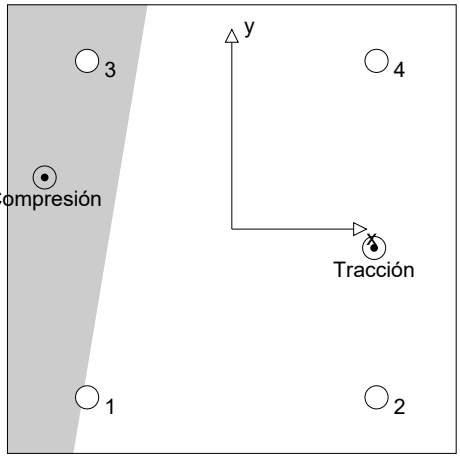


Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

Página: 2
Proyecto: ZONA ANGIÓGRAFO
Sub Proyecto I Pos. No.:
Fecha: 11/12/2023

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga de tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga de tracción	Fuerza de corte	Corte en x	Corte en y
1	0.987	16.900	-16.728	2.405
2	65.122	16.900	-16.728	2.405
3	0.000	16.900	-16.728	2.405
4	52.786	16.900	-16.728	2.405

Máximo esfuerzo a compresión del concreto: 0.72 [‰]
Máximo esfuerzo a compresión del concreto: 21.58 [N/mm^2]
Tracción resultante en (x/y)=(127/-17): 118.895 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(-167/46): 304.095 [kN]

3 Carga de tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Estado
Falla de acero*	65.122	84.268	78	OK
Resistencia al adherencia**	118.895	197.362	61	OK
Falla de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al arrancamiento del concreto**	118.895	136.013	88	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Falla de acero

N_{sa} = ESR value — Hace referencia a ICC-ES ESR-3814
$\phi N_{sa} \geq N_{ua}$ — ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

Variables

$A_{se,N}$ [mm^2]	f_{uta} [N/mm^2]
216	827.64

Cálculos

N_{sa} [kN]
129.643

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ steel	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
129.643	0.650	84.268	65.122

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

3.2 Resistencia al adherencia

$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.1b)

$\phi\, N_{ag} \geq N_{ua}$ — ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

A_{Na} = Ver ACI 318-14, Sección 17.4.5.1, Fig. R 17.4.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.1c)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.1d)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.3)

$\psi_{ed,Na} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.4b)

$\psi_{cp,Na} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.5b)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.5.2)

Variables

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
12.92	28	205	∞	12.92

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	λ_a
84	33	280	1.000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
360	918904	517495	1.000

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
0.811	0.916	1.000	230.320

Resultados

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	$\phi\, N_{ag}$ [kN]	N_{ua} [kN]
303.634	0.650	197.362	118.895

3.3 Resistencia al arrancamiento del concreto

$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right) \psi_{ec,N}\, \psi_{ed,N}\, \psi_{c,N}\, \psi_{cp,N}\, N_b$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.1b)

$\phi\, N_{cbg} \geq N_{ua}$ — ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

A_{Nc} Ver ACI 318-14, Sección 17.4.2.1, Fig. R 17.4.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9\, h_{ef}^2$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.1c)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2\, e'_N}{3\, h_{ef}}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.4)

$\psi_{ed,N} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{1.5 h_{ef}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.5b)

$\psi_{cp,N} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1.5 h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.7b)

$N_b = k_c\, \lambda_a \sqrt{f'_c}\, h_{ef}^{1,5}$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.2a)

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
205	84	33	∞	1.000

c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f'_c [psi]
280	24	1.000	3000

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
721395	378225	0.786	0.903	1.000	1.000	134.072

Resultados

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, N_{cbg}$ [kN]	N_{ua} [kN]
181.350	0.750	136.013	118.895

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

4 Corte

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Estado
Falla de acero*	16.900	72.544	24	OK
Falla de acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al arrancamiento del concreto)**	67.598	396.416	18	OK
Falla al arrancamiento de borde del concreto en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Falla de acero

V_{sa} = ESR value — Hace referencia a ICC-ES ESR-3814
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ — ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

Variables

$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]
216	827.64

Cálculos

V_{sa} [kN]
111.606

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111.606	0.650	72.544	16.900

4.2 Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al arrancamiento del concreto)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right)\psi_{ec,N}\,\psi_{ed,N}\,\psi_{c,N}\,\psi_{cp,N}\,N_b\right]$ — ACI 318-14 Ec. (17.5.3.1b)

$\phi\ V_{cpg} \geq V_{ua}$ — ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

A_{Nc} Ver ACI 318-14, Sección 17.4.2.1, Fig. R 17.4.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9\,h_{ef}^2$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.1c)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1+\frac{2\,e'_N}{3\,h_{ef}}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.4)

$\psi_{ed,N} = 0.7 + 0.3\left(\frac{c_{a,min}}{1.5h_{ef}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.5b)

$\psi_{cp,N} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1.5h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.7b)

$N_b = k_c\,\lambda_a\,\sqrt{f'_c}\,h_{ef}^{1.5}$ — ACI 318-14 Ec. (17.4.2.2a)

Variables

k_{cp}	h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]
2	205	0	0	∞

$\psi_{c,N}$	c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f'_c [psi]
1.000	280	24	1.000	3000

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
798795	378225	1.000	1.000	1.000	1.000	134.072

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\ V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
566.309	0.700	396.416	67.598

5 Cargas combinadas de tracción y corte

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0.874	0.233	5/3	89	OK

$\beta_{NV} = \beta_N^{\zeta} + \beta_V^{\zeta} <= 1$

6 Advertencia

- Los métodos para diseño de anclaje en PROFIS Anchor requieren placas base rígidas por las regulaciones vigentes (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Esto significa que la re-distribución de cargas en los anclajes debido a deformaciones elásticas en la placa base no son consideradas - se asume que la placa base es suficientemente rígida, para no ser deformada cuando se somete a la carga de diseño. El PROFIS Anchor calcula el espesor de placa base mínimo requerido con FEM para limitar el esfuerzo de la placa base basado en las suposiciones explicadas anteriormente. La prueba de la suposición de sí la placa base rígida es válida no es llevada a cabo por el PROFIS Anchor. Los datos ingresados y los resultados deberán ser revisados para que estén de acuerdo con las condisiones existentes y la plausibilidad!
- Condición A aplica cuando se utiliza armadura de refuerzo. El factor Φ se incrementa para los modos de fallo del concreto salvo el modo de falla de atravesamiento y al desprendimiento. Condición B aplica cuando no se utiliza armadura de refuerzo y para el modo de falla de concreto de atravesamiento y al desprendimiento.
- La resistencia de diseño de los anclajes adhesivos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!
- La instalación de anclajes adhesivos Hilti será realizado por personal formado en la instalación de los mismos. Referencia ACI 318-14, Sección 2.3

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Empresa:		Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	ZONA ANGIÓGRAFO
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	11/12/2023
E-mail:			

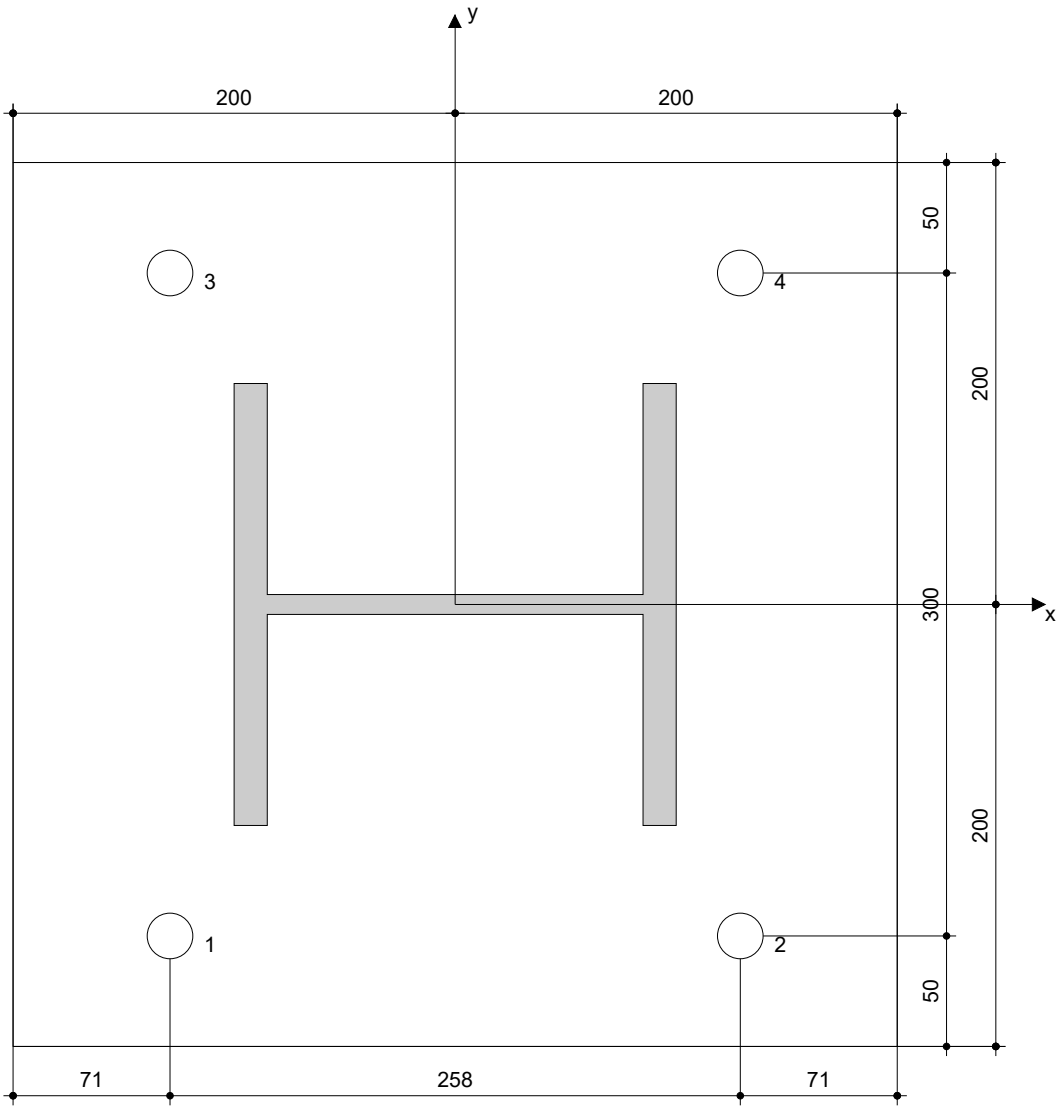
7 Datos de instalación

Placa base, acero: -
Perfil: IPB/HEB; 200 x 200 x 9 x 15 mm
Diámetro del barreno en la fijación: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 16 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Método de perforación: Barreno con rotomartillo
Limpieza: Se exige limpieza con aire comprimido

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V3 + HIS-N B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0.136 kNm
Diámetro del barreno en el material base: 32 mm
Profundidad del barreno (min./máx.): 205 mm
Mínimo espesor del material base: 269 mm

7.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión • Tamaño adecuado de broca	• Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar el fondo del taladro. • Diámetro adecuado de cepillo de alambre	• El sistema de inyección incluye el mezclador • Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-129	-150	-	-	-	-
2	129	-150	-	-	-	-
3	-129	150	-	-	-	-
4	129	150	-	-	-	-

Empresa:		Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	ZONA ANGIÓGRAFO
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	11/12/2023
E-mail:			

8 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están basados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a los datos técnicos de Hilti y en instrucciones de operación, colocación, montaje, etc., que el usuario debe seguir al pie de la letra. Todas las cifras que constan en ellos son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas de verificación antes de la utilización del producto Hilti. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software se basan en los datos que usted captura en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de la exhaustividad y la pertinencia de los datos que usted captura. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su sitio. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguardia de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culpable por su parte de sus obligaciones.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ZONA ANGEÓGRAFO
Número del Proyecto	CONEXIÓN TIPO 6
Autor	
Descripción	
Fecha	11/12/2023
Normativa de cálculo	AISC 360-16

Material

Acero	A572Gr50
Hormigón	4000 psi

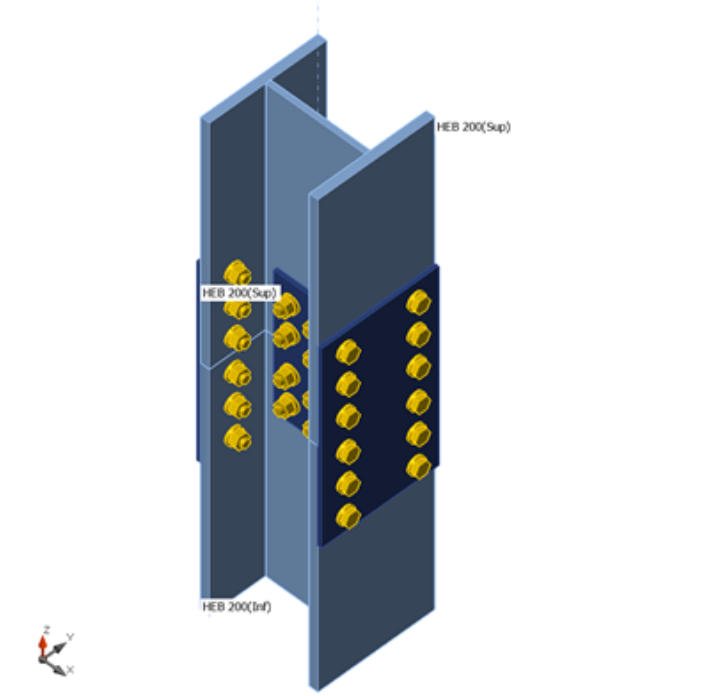
Ítem del proyecto 20

Diseño

Nombre	20
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC - LRFD 2016

Elementos estructurales

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
HEB 200(Inf)	1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición
HEB 200(Sup)	1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Posición



Secciones

Nombre	Material
1 - HEB 200(Iwn200x(200/200))	A572Gr50

Tornillos

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm^2]
1/2 A325	1/2 A325	13	827.4	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
COMBO2(1)	HEB 200(Inf)	207.8	3.6	-57.0	0.0	-33.6	0.0
	HEB 200(Sup)	-207.8	-3.6	57.0	0.0	33.6	0.0
COMBO8(2)	HEB 200(Inf)	70.2	22.9	-29.1	-0.1	-11.0	4.1
	HEB 200(Sup)	-70.2	-22.9	29.1	0.1	11.0	-4.1
COMBO1(3)	HEB 200(Inf)	129.1	2.2	-35.0	0.0	-20.6	0.1
	HEB 200(Sup)	-129.1	-2.2	35.0	0.0	20.6	-0.1
COMBO6(6)	HEB 200(Inf)	158.5	24.4	-53.5	-0.1	-25.3	4.1
	HEB 200(Sup)	-158.5	-24.4	53.5	0.1	25.3	-4.1
COMBO5(4)	HEB 200(Inf)	159.5	9.8	-68.6	0.0	-20.1	1.4
	HEB 200(Sup)	-159.5	-9.8	68.6	0.0	20.1	-1.4
COMBO7(5)	HEB 200(Inf)	71.1	8.3	-44.3	0.0	-5.7	1.3
	HEB 200(Sup)	-71.1	-8.3	44.3	0.0	5.7	-1.3
COMBO2-1(7)	HEB 200(Inf)	189.3	3.2	-52.0	0.0	-30.6	0.0
	HEB 200(Sup)	-189.3	-3.2	52.0	0.0	30.6	0.0
COMBO2-2(8)	HEB 200(Inf)	189.3	3.2	-52.0	0.0	-30.6	0.0
	HEB 200(Sup)	-189.3	-3.2	52.0	0.0	30.6	0.0
COMBO3(9)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0
COMBO3-1(10)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0
COMBO3-2(11)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0
COMBO4(12)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0
COMBO4-1(13)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0
COMBO4-2(14)	HEB 200(Inf)	152.9	2.6	-41.8	0.0	-24.7	0.0
	HEB 200(Sup)	-152.9	-2.6	41.8	0.0	24.7	0.0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	0.3 < 5.0%	OK
Tornillos	99.9 < 100%	OK
Pandeo	18.93	

Placas

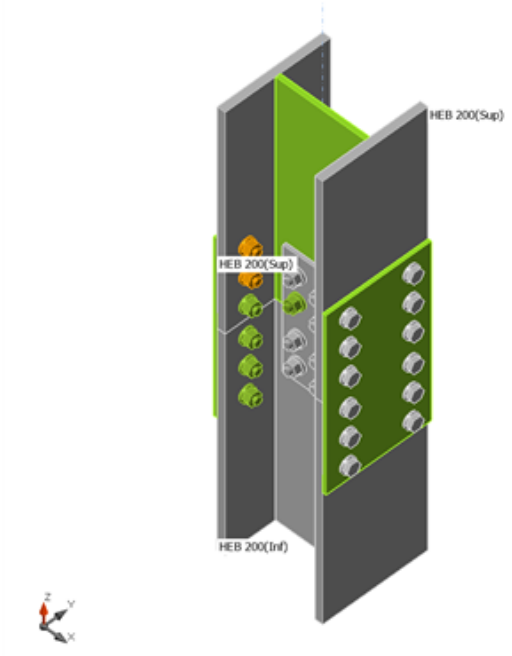
Nombre	f_y [MPa]	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Estado de la verificación
HEB 200(Inf)-tfl 1	344.7	15.0	COMBO5(4)	183.0	0.0	50.8	OK
HEB 200(Inf)-bfl 1	344.7	15.0	COMBO2(1)	166.9	0.0	27.0	OK
HEB 200(Inf)-w 1	344.7	9.0	COMBO2(1)	243.5	0.0	12.3	OK
HEB 200(Sup)-tfl 1	344.7	15.0	COMBO2(1)	267.6	0.0	49.8	OK
HEB 200(Sup)-bfl 1	344.7	15.0	COMBO2(1)	199.4	0.0	67.4	OK
HEB 200(Sup)-w 1	344.7	9.0	COMBO2(1)	310.6	0.1	19.8	OK
SPL1	344.7	6.4	COMBO5(4)	310.5	0.1	50.8	OK
SPL2	344.7	6.4	COMBO2(1)	310.9	0.3	67.5	OK
SPL4a	344.7	6.4	COMBO2(1)	265.7	0.0	19.8	OK
SPL4b	344.7	6.4	COMBO2(1)	261.4	0.0	19.5	OK

Datos de diseño

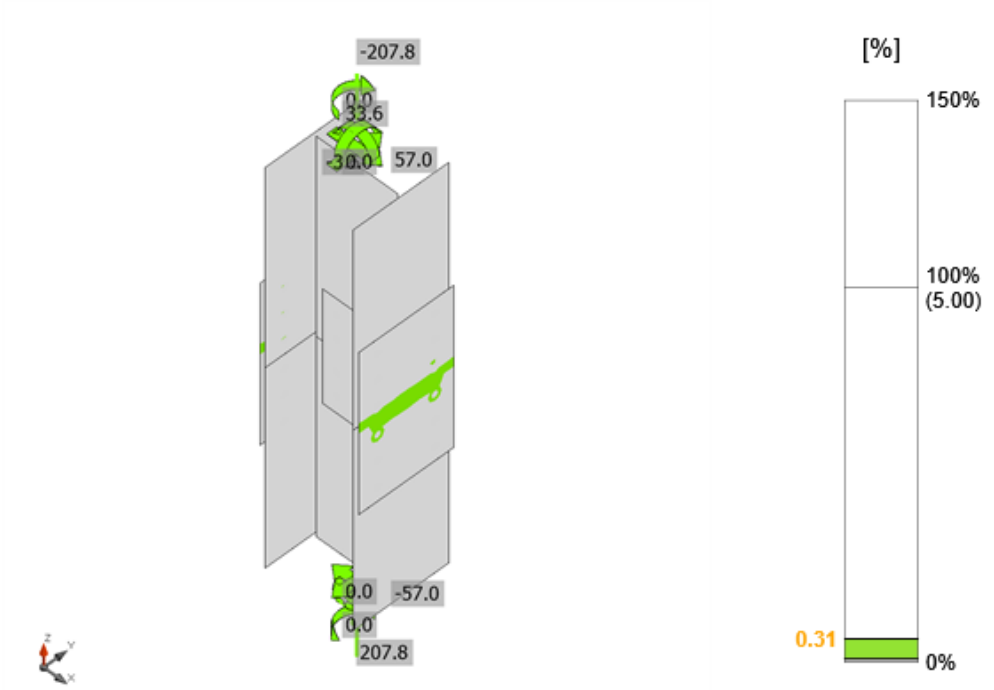
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A572Gr50	344.7	5.0

Explicación del símbolo

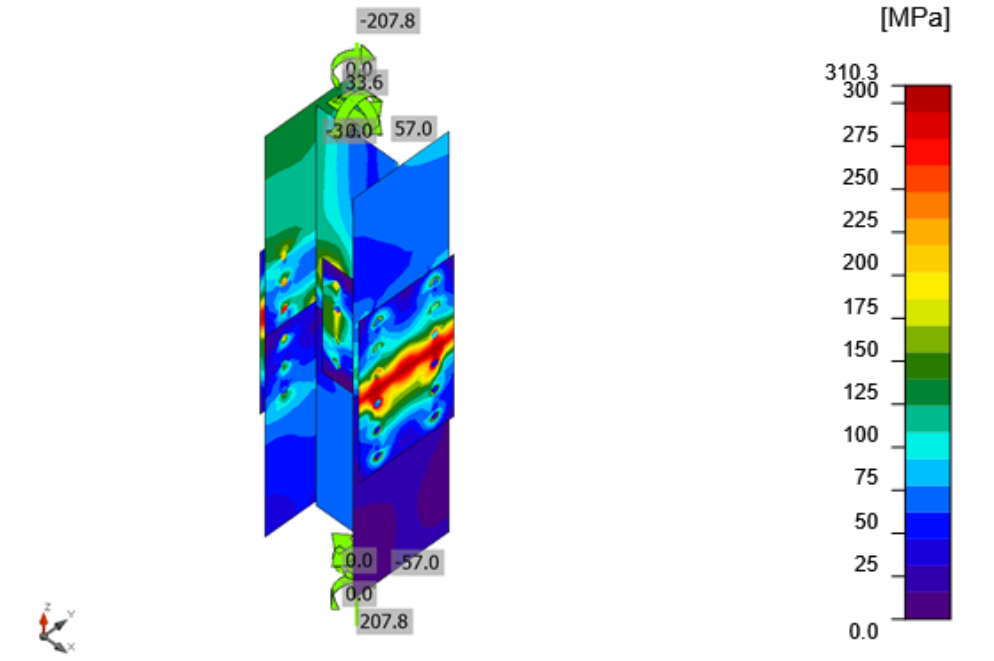
ε_{Pl}	Deformación plástica
σc_{Ed}	Tensiones de Contacto
σ_{Ed}	Ec. tensión
f_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, COMBO2(1)

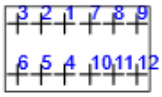
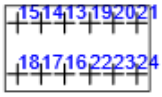
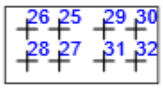


Verificación de deformación, COMBO2(1)



Tensión equivalente, COMBO2(1)

Tornillos

Forma	Ítem	Calidad	Cargas	F_t [kN]	V [kN]	$\phi R_{n,portante}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	B1	1/2 A325 - 1	COMBO6(6)	18.0	17.6	65.1	30.6	49.7	38.1	Aceptar	OK
	B2	1/2 A325 - 1	COMBO6(6)	2.5	15.7	65.1	4.2	44.4	-	Aceptar	OK
	B3	1/2 A325 - 1	COMBO6(6)	4.6	15.7	60.1	7.7	44.4	-	Aceptar	OK
	B4	1/2 A325 - 1	COMBO5(4)	24.6	6.0	65.1	41.8	17.0	-	Aceptar	OK
	B5	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.9	14.0	65.1	4.8	39.7	-	Aceptar	OK
	B6	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.1	13.7	58.6	7.0	38.7	-	Aceptar	OK
	B7	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	10.3	13.8	65.1	17.5	39.0	-	Aceptar	OK
	B8	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.3	14.3	65.1	3.9	40.3	-	Aceptar	OK
	B9	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.2	14.4	58.5	8.8	40.8	-	Aceptar	OK
	B10	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	10.3	14.3	65.1	17.4	40.5	-	Aceptar	OK
	B11	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.3	14.7	65.1	3.9	41.7	-	Aceptar	OK
	B12	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.3	14.9	58.5	9.1	42.2	-	Aceptar	OK
	B13	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.4	33.5	65.1	7.5	94.9	-	Aceptar	OK
	B14	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.6	33.1	65.1	7.9	93.5	-	Aceptar	OK
	B15	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.3	33.1	65.1	8.9	93.5	-	Aceptar	OK
	B16	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.5	34.1	65.1	7.6	96.4	-	Aceptar	OK
	B17	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.7	33.6	65.1	8.0	95.1	-	Aceptar	OK
	B18	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.4	33.6	65.1	9.1	95.2	-	Aceptar	OK
	B19	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	20.5	30.2	65.1	34.8	85.4	78.1	Aceptar	OK
	B20	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	3.6	35.3	65.1	6.1	99.9	-	Aceptar	OK
	B21	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.5	35.3	65.1	9.4	99.9	-	Aceptar	OK
	B22	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	20.8	29.9	65.1	35.3	84.7	78.0	Aceptar	OK
	B23	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	3.7	35.0	65.1	6.2	99.0	-	Aceptar	OK
	B24	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	5.8	35.3	65.1	9.8	99.7	-	Aceptar	OK
	B25	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	4.0	22.8	92.2	6.7	64.5	-	Aceptar	OK
	B26	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.8	21.1	92.2	4.7	59.7	-	Aceptar	OK
	B27	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.4	10.5	92.2	4.1	29.7	-	Aceptar	OK
	B28	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	0.8	6.5	92.2	1.3	18.5	-	Aceptar	OK
	B29	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	3.3	14.8	92.2	5.6	42.0	-	Aceptar	OK
	B30	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	2.1	15.7	92.2	3.5	44.3	-	Aceptar	OK
	B31	1/2 A325 - 1	COMBO5(4)	2.1	8.6	92.2	3.6	24.3	-	Aceptar	OK
	B32	1/2 A325 - 1	COMBO2(1)	1.2	10.0	92.2	2.0	28.3	-	Aceptar	OK

Datos de diseño

Calidad	$\phi R_{n,tracción}$ [kN]	$\phi R_{n,cortante}$ [kN]
1/2 A325 - 1	58.9	35.3

Explicación del símbolo

F_t	Fuerza de tracción
V	Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz en el tornillo.
$\phi R_{n,portante}$	Resistencia a aplastamiento de la chapa provocado por el tornillo
Ut_t	Utilización a tracción
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Utilización a tensión y cortante
$\phi R_{n,tracción}$	Resistencia de los pernoss a tracción, según AISC 360-10 tabla J3.2
$\phi R_{n,cortante}$	Resistencia de los pernos a cortante, según AISC 360-16 tabla J3.2

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
COMBO2(1)	1	18.93
	2	27.09
	3	27.75
	4	31.98
	5	33.34
	6	36.49
COMBO8(2)	1	40.64
	2	66.85
	3	73.73
	4	78.23
	5	80.44
	6	83.70
COMBO1(3)	1	30.72
	2	43.98
	3	45.03
	4	51.87
	5	54.09
	6	59.07
COMBO6(6)	1	22.07
	2	33.51
	3	35.74
	4	39.41
	5	43.42
	6	46.20
COMBO5(4)	1	26.62
	2	33.86
	3	35.96
	4	41.90
	5	45.77
	6	49.19
COMBO7(5)	1	67.50
	2	77.84
	3	89.37
	4	95.38
	5	104.85
	6	110.67
COMBO2-1(7)	1	20.76
	2	29.71
	3	30.42
	4	35.07
	5	36.56
	6	40.02
COMBO2-2(8)	1	20.76
	2	29.71
	3	30.42
	4	35.07
	5	36.56
	6	40.02

Cargas	Forma	Factor [-]
COMBO3(9)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63
COMBO3-1(10)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63
COMBO3-2(11)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63
COMBO4(12)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63
COMBO4-1(13)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63
COMBO4-2(14)	1	25.76
	2	36.88
	3	37.75
	4	43.51
	5	45.36
	6	49.63

Configuración de la norma

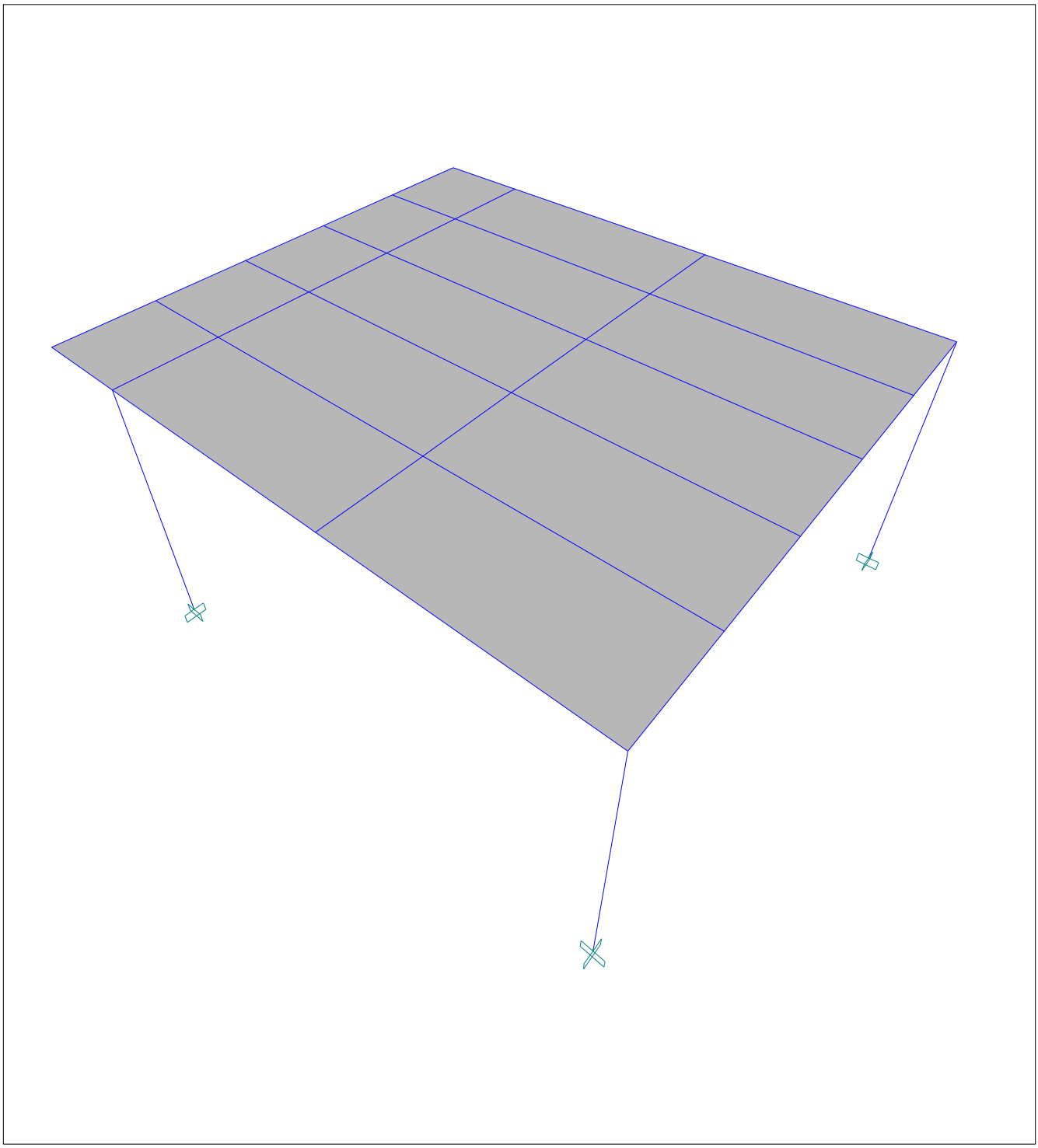
Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Evaluación de la tensión de la soldadura	Redistribución plástica		
Detallado	Sí		

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	Sí		AISC 360-16: J2-2
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – Chapter 17
Comprobación de la deformación local	Sí		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

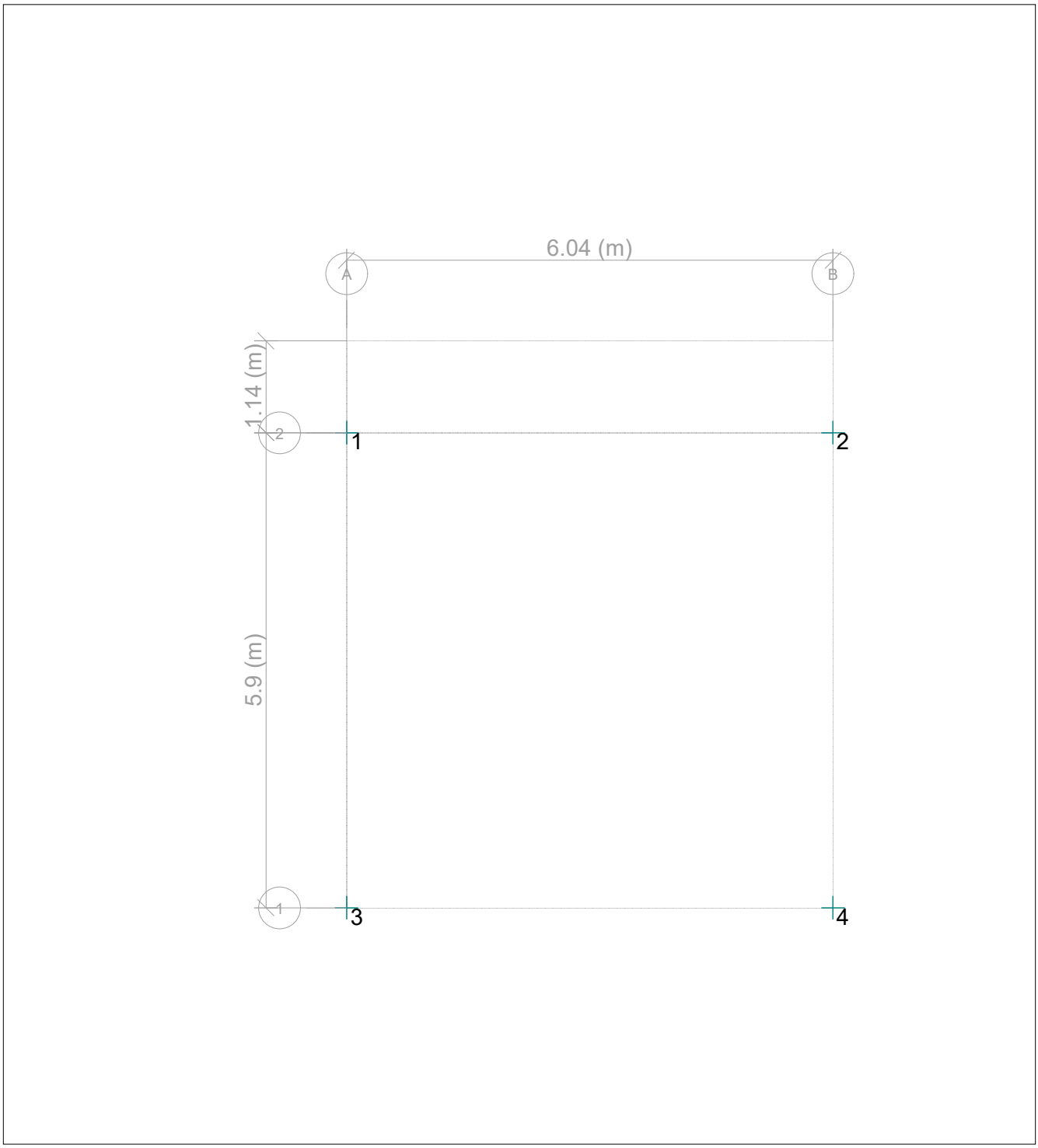
ADECUACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DOTACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS, HEMODINAMIA, NEUROINTERVENCIONISMO Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA PARA LA UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD SIMÓN BOLÍVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO
BOGOTÁ (CUNDINAMARCA)
Dye23-3119

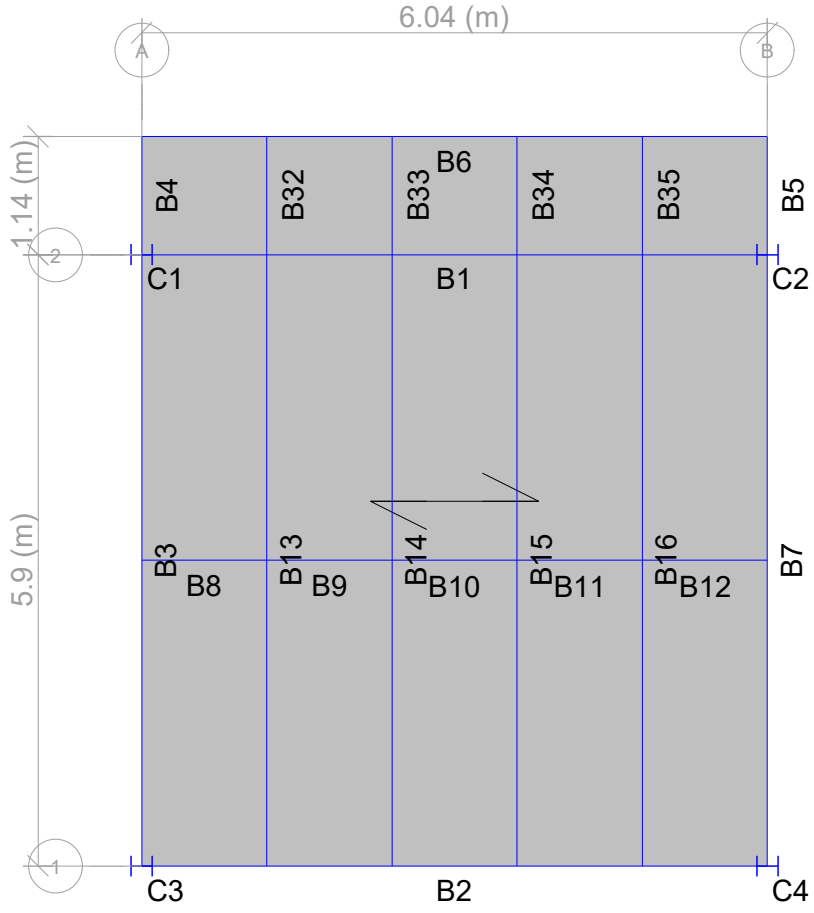
5. ANEXOS DE MODELO

5.1 IMÁGENES DE MODELO.
5.2 DATOS DE ENTRADA.
5.3 DATOS DE SALIDA.



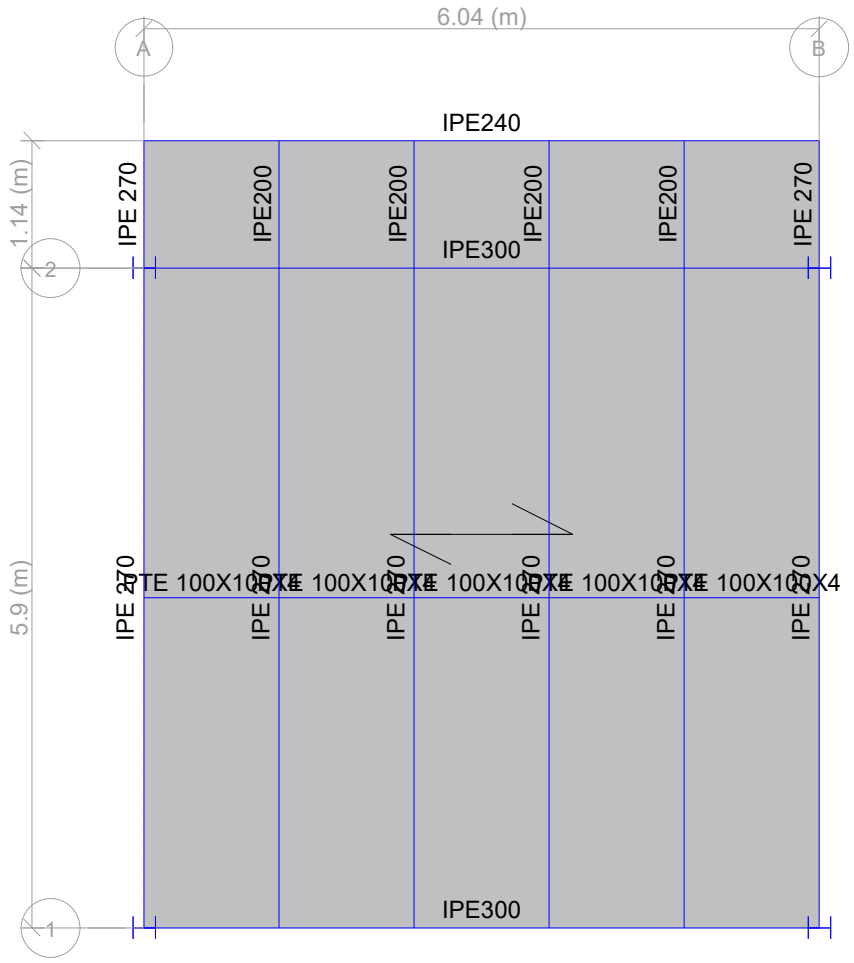
DYE23-3119.EDB 3-D View


6.04 (m)
A
B
1.14 (m)
2
1
2
5.9 (m)
1
3
4

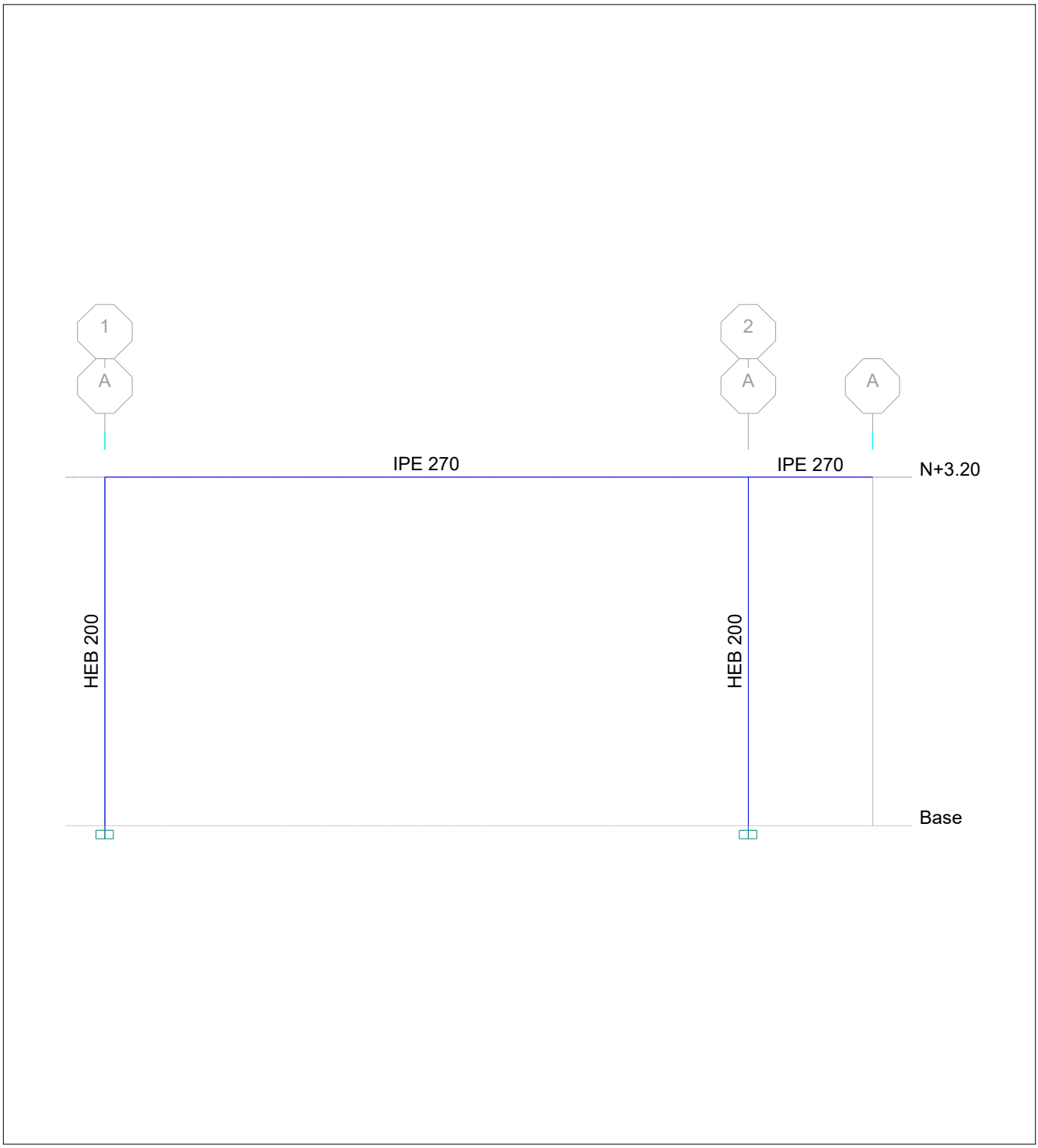


DYE23-3119.EDB

Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m)



DYE23-3119.EDB Plan View - N+3.20 - Z = 3.2 (m)



DYE23-3119.EDB Elevation View - G1-A

1 Structure Data

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

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Color
T1	N+3.20	3.2	No	None	No		Gray8Dark

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Definitions - General

Tower	Name	Type	Ux m	Uy m	Rz deg	Story Range	User Top Story	User Bottom Story	Bubble Size m	Color
T1	G1	Cartesian	0	0	0	Default			0.5	Gray6

Table 1.3 - Grid Definitions - Grid Lines

Name	Grid Line Type	ID	Ordinate m	Angle deg	X1 m	Y1 m	X2 m	Y2 m	Bubble Location	Visible
G1	X (Cartesian)	A	0						End	Yes
G1	X (Cartesian)	B	6.04						End	Yes
G1	Y (Cartesian)	1	0						Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	2	5.9						Start	Yes
G1	Y (Cartesian)		7.04						Start	Yes

1.3 Mass

Table 1.4 - Mass Source Definition

Name	Is Default	Include Lateral Mass?	Include Vertical Mass?	Lump Mass?	Source Self Mass?	Source Added Mass?	Source Load Patterns?	Move Mass Centroid?	Move Ratio X	Move Ratio Y	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	No			Dead	1
MsSrc1											PesoPropio	1
MsSrc1											VivaCub	0.25

Table 1.5 - Mass Summary by Story

Story	UX ton	UY ton	UZ ton
N+3.20	31.6504	31.6504	0
Base	0.3945	0.3945	0

Table 1.6 - Mass Summary by Group

Group	Self Mass ton	Self Weight kN	Mass X ton	Mass Y ton	Mass Z ton
All	0	29.3591	32.045	32.045	0

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
4000Psi	Concrete	Isotropic	f'c 4000 psi	Blue	
A416Gr270	Tendon	Uniaxial	Unknown	Green	
A572Gr50	Steel	Isotropic	Grade 50	Magenta	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	Grade 60	Cyan	
A653SQGr50	ColdFormed	Isotropic	SQ Grade 50	Red	
A992Fy50	Steel	Isotropic	Grade 50	Blue	
ASTM A500GrC	Steel	Isotropic	Unknown	Cyan	
F'c 42MPa	Concrete	Isotropic	f'c 6000 psi	Magenta	
F'c 49MPa	Concrete	Isotropic	f'c 6000 psi	Orange	
F'c21MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Magenta	
F'c28MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Yellow	
F'c35MPa	Concrete	Isotropic	Unknown	Red	
Fy420MPa	Rebar	Uniaxial	Unknown	Gray8Dark	

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 1 of 4)

Name	Material	Shape	Color	Area m2	J m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4
ConcBm	F'c 49MPa	Concrete Rectangular	Gray8Dark	0.1875	0.004746	0.003906	0.002197	
ConcCol	F'c 49MPa	Concrete Rectangular	Yellow	0.1406	0.002785	0.001648	0.001648	
HEB 200	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	10485760	0.0079	4.95E-07	5.7E-05	2E-05	
HEB220	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Blue	0.0092	1E-06	8.1E-05	2.8E-05	
IPE 270	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Gray8Dark	0.0046	1.204E-07	5.8E-05	4E-06	
IPE200	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0.0029	5.215E-08	2E-05	1E-06	
IPE220	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	8404992	0.0034	7.154E-08	2.8E-05	2E-06	
IPE240	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0.0039	9.358E-08	3.9E-05	3E-06	
IPE300	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	4227072	0.0054	1.57E-07	8.4E-05	6E-06	
IPE330	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	4194432	0.0063	2.07E-07	0.000119	8E-06	
IPE360	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0.0073	2.914E-07	0.000164	1E-05	
PTE 100X100X4	ASTM A500GrC	Steel Tube	8388863	0.0015	4E-06	2E-06	2E-06	
PTER 200X200X7	ASTM A500GrC	Filled Steel Tube	Gray8Dark	0.0091	7.4E-05	4.4E-05	4.4E-05	
PTER 200X200X9	ASTM A500GrC	Filled Steel Tube	16711808	0.0104	8.5E-05	5.2E-05	5.2E-05	
SteelBm	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Magenta	0.0071	2.567E-07	0.000303	1E-05	
SteelCol	A572Gr50	Steel I/Wide Flange	Red	0.0306	6E-06	0.001506	0.000521	

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 2 of 4)

Name	IMajor m4	IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3
ConcBm				0.1562	0.1562	0.015625	0.015625	0.011719	0.011719	0.023438
ConcCol				0.1172	0.1172	0.008789	0.008789	0.008789	0.008789	0.013184
HEB 200				0.0019	0.0059	0.000572	0.000572	0.0002	0.0002	0.000646
HEB220				0.0022	0.0068	0.000739	0.000739	0.000259	0.000259	0.000831

Name	IMajor m4	IMinor m4	MajorAngle deg	As2 m2	As3 m2	S33Pos m3	S33Neg m3	S22Pos m3	S22Neg m3	Z33 m3
IPE 270				0.0018	0.0028	0.000432	0.000432	6.2E-05	6.2E-05	0.000488
IPE200				0.0011	0.0018	0.000196	0.000196	2.9E-05	2.9E-05	0.000222
IPE220				0.0013	0.0021	0.000254	0.000254	3.7E-05	3.7E-05	0.000287
IPE240				0.0015	0.0025	0.000327	0.000327	4.7E-05	4.7E-05	0.00037
IPE300				0.0021	0.0033	0.000561	0.000561	8.1E-05	8.1E-05	0.000633
IPE330				0.0025	0.0038	0.000719	0.000719	9.9E-05	9.9E-05	0.000811
IPE360				0.0029	0.0044	0.00091	0.00091	0.000123	0.000123	0.001027
PTE 100X100X4				0.0008	0.0008	4.7E-05	4.7E-05	4.7E-05	4.7E-05	5.5E-05
PTER 200X200X7				0.0064	0.0064	0.000443	0.000443	0.000443	0.000443	0.000565
PTER 200X200X9				0.0071	0.0071	0.000517	0.000517	0.000517	0.000517	0.000655
SteelBm				0.0031	0.0037	0.001214	0.001214	0.000116	0.000116	0.001368
SteelCol				0.0063	0.0223	0.006026	0.006026	0.002084	0.002084	0.00657

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

Name	Z22 m3	R33 m	R22 m	Cw m6	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
ConcBm	0.017578	0.14434	0.10825			0	0	0	0		
ConcCol	0.013184	0.10825	0.10825			0	0	0	0		
HEB 200	0.000306	0.08537	0.05051	1.711E-07	0.018	0	0	0	0		
HEB220	0.000394	0.09424	0.05575	2.954E-07	0.018	0	0	0	0		
IPE 270	9.7E-05	0.11231	0.03014	7.058E-08	0.015	0	0	0	0		
IPE200	4.5E-05	0.08263	0.02229	1.299E-08	0.012	0	0	0	0		
IPE220	5.8E-05	0.09117	0.02471	2.267E-08	0.012	0	0	0	0		
IPE240	7.4E-05	0.09979	0.02683	3.739E-08	0.015	0	0	0	0		
IPE300	0.000126	0.12467	0.03341	1.259E-07	0.015	0	0	0	0		
IPE330	0.000154	0.13717	0.03537	1.991E-07	0.018	0	0	0	0		
IPE360	0.000192	0.14962	0.03777	3.136E-07	0.018	0	0	0	0		
PTE 100X100X4	5.5E-05	0.03923	0.03923			0	0	0	0		
PTER 200X200X7	0.000565	0.06969	0.06969			0	0	0	0		
PTER 200X200X9	0.000655	0.07039	0.07039			0	0	0	0		
SteelBm	0.000178	0.20622	0.03678	1E-06		0	0	0	0		
SteelCol	0.003143	0.22178	0.13042	2.9E-05		0	0	0	0		

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

Name	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier	Mass Modifier	Weight Modifier
ConcBm	1	1	1	1	1	1	1	1
ConcCol	1	1	1	1	1	1	1	1
HEB 200	1	1	1	1	1	1	1	1
HEB220	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE 270	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE200	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE220	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE240	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE300	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE330	1	1	1	1	1	1	1	1

Name	Area Modifier	As2 Modifier	As3 Modifier	J Modifier	I33 Modifier	I22 Modifier	Mass Modifier	Weight Modifier
IPE360	1	1	1	1	1	1	1	1
PTE 100X100X4	1	1	1	1	0.0001	0.0001	1	1
PTER 200X200X7	1	1	1	1	1	1	1	1
PTER 200X200X9	1	1	1	1	1	1	1	1
SteelBm	1	1	1	1	1	1	1	1
SteelCol	1	1	1	1	1	1	1	1

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Area Section Property Definitions - Summary

Name	Type	Element Type	Material	Total Thickness m	Deck Material	Deck Depth m
DECK CUBIERTA	Deck	Membrane	F'c21MPa	0.1	A653SQGr50	0.0508
DECK PLATAFORMA	Deck	Membrane	F'c21MPa	0.1	A653SQGr50	0.0508
Membrana	Slab	Membrane	F'c21MPa	1E-05		
PANTALLA 50	Wall	Shell-Thin	F'c 42MPa	0.5		

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	Spring	Added Mass	Panel Zone	Include in Mesh
N+3.20	1	1	From Area					
N+3.20	2	3	From Area					
N+3.20	3	5	From Area					
N+3.20	4	7	From Area					
N+3.20	5	9	From Area					
N+3.20	6	10	From Area					
N+3.20	43	47	From Area					
N+3.20	44	48	From Area					
N+3.20	45	49	From Area					
N+3.20	46	50	From Area					
N+3.20	47	51	From Area					
N+3.20	49	53	From Area					
N+3.20	50	54	From Area					
N+3.20	51	55	From Area					
N+3.20	52	56	From Area					
N+3.20	53	57	From Area					
N+3.20	17	11	From Area					
N+3.20	18	12	From Area					
N+3.20	7	13	From Area					
N+3.20	8	14	From Area					
N+3.20	9	15	From Area					
N+3.20	10	16	From Area					
N+3.20	11	17	From Area					
N+3.20	12	18	From Area					
Base	1	2	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ				
Base	2	4	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ				
Base	3	6	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ				
Base	4	8	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ				

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary (Part 1 of 2)

UniqueName	Story	Label	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m
5	N+3.20	B1	Beam	6.04		IPE300	IPE300		0.5
6	N+3.20	B2	Beam	6.04		IPE300	IPE300		0.5
21	N+3.20	B3	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
8	N+3.20	B4	Beam	1.14		IPE 270	IPE 270		0.5
9	N+3.20	B5	Beam	1.14		IPE 270	IPE 270		0.5
10	N+3.20	B6	Beam	6.04		IPE240	IPE240		0.5

UniqueName	Story	Label	Design Type	Length m	Auto Select	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing m
11	N+3.20	B7	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
36	N+3.20	B32	Beam	1.14		IPE200	IPE200		0.5
37	N+3.20	B33	Beam	1.14		IPE200	IPE200		0.5
38	N+3.20	B34	Beam	1.14		IPE200	IPE200		0.5
39	N+3.20	B35	Beam	1.14		IPE200	IPE200		0.5
12	N+3.20	B13	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
13	N+3.20	B14	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
14	N+3.20	B15	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
15	N+3.20	B16	Beam	5.9		IPE 270	IPE 270		0.5
7	N+3.20	B8	Beam	1.208		PTE 100X100X4	PTE 100X100X4		0.5
16	N+3.20	B9	Beam	1.208		PTE 100X100X4	PTE 100X100X4		0.5
17	N+3.20	B10	Beam	1.208		PTE 100X100X4	PTE 100X100X4		0.5
18	N+3.20	B11	Beam	1.208		PTE 100X100X4	PTE 100X100X4		0.5
19	N+3.20	B12	Beam	1.208		PTE 100X100X4	PTE 100X100X4		0.5
1	N+3.20	C1	Column	3.2		HEB 200	HEB 200		
2	N+3.20	C2	Column	3.2		HEB 200	HEB 200		
3	N+3.20	C3	Column	3.2		HEB 200	HEB 200		
4	N+3.20	C4	Column	3.2		HEB 200	HEB 200		

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary (Part 2 of 2)

UniqueName	Min Number Stations	Releases	User Offsets	Added Mass kN-s2/m2	Pier	Spandrel	Spring	Modifiers	T/C Limits	Moment Beam Type
5										
6										
21										
8										
9										
10		Yes								
11										
36		Yes								
37		Yes								
38		Yes								
39		Yes								
12		Yes								
13		Yes								
14		Yes								
15		Yes								
7		Yes								
16		Yes								
17		Yes								
18		Yes								
19		Yes								
1	3									
2	3									
3	3									
4	3									

Table 3.3 - Frame Assignments - Section Properties

Story	Label	UniqueName	Shape	Auto Select List	Section Property
N+3.20	B1	5	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE300
N+3.20	B2	6	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE300
N+3.20	B3	21	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B4	8	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B5	9	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B6	10	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE240
N+3.20	B7	11	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B32	36	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE200
N+3.20	B33	37	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE200
N+3.20	B34	38	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE200
N+3.20	B35	39	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE200
N+3.20	B13	12	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B14	13	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B15	14	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B16	15	Steel I/Wide Flange	N.A.	IPE 270
N+3.20	B8	7	Steel Tube	N.A.	PTE 100X100X4
N+3.20	B9	16	Steel Tube	N.A.	PTE 100X100X4
N+3.20	B10	17	Steel Tube	N.A.	PTE 100X100X4
N+3.20	B11	18	Steel Tube	N.A.	PTE 100X100X4
N+3.20	B12	19	Steel Tube	N.A.	PTE 100X100X4
N+3.20	C1	1	Steel I/Wide Flange	N.A.	HEB 200
N+3.20	C2	2	Steel I/Wide Flange	N.A.	HEB 200
N+3.20	C3	3	Steel I/Wide Flange	N.A.	HEB 200
N+3.20	C4	4	Steel I/Wide Flange	N.A.	HEB 200

3.3 Shell Assignments

Table 3.4 - Area Assignments - Summary (Part 1 of 2)

UniqueName	Story	Label	Section Property	Property Type	Diaphragm	Axis Angle deg	Added Mass kN-s2/m3	Pier	Spandrel	Spandrel Story
1	N+3.20	F1	Membrana	Slab						

Table 3.4 - Area Assignments - Summary (Part 2 of 2)

UniqueName	Spring	Modifiers
1		

Table 3.5 - Area Assignments - Section Properties

Story	Label	UniqueName	Section Property	Property Type
N+3.20	F1	1	Membrana	Slab

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	
~SISDERXECC	Yes	Other	0	
~SISDERYECC	Yes	Other	0	
~SISDISXECC	Yes	Other	0	
~SISDISYECC	Yes	Other	0	
~SISUMBXECC	Yes	Other	0	
~SISUMBYECC	Yes	Other	0	
Dead	No	Dead	0	
Empozamiento de agua	No	Other	0	
Granizo	No	Snow	0	
Live	No	Live	0	
PesoPropio	No	Dead	1	
SisVertical	No	Other	0	
Sx	No	Seismic	0	User Coefficient
Sx(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Sx(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Sy	No	Seismic	0	User Coefficient
Sy(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Sy(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Viento [-]	No	Wind	0	None
Viento [+]	No	Wind	0	None
VivaCub	No	Roof Live	0	

4.2 Load Sets

Table 4.2 - Shell Uniform Load Sets

Name	Load Pattern	Load Value kN/m2
Almacenamiento-Liviano	Live	6
Almacenamiento-Pesado	Live	12
Coliseos y Estadios-Escaleras	Live	5
Coliseos y Estadios-Graderias	Live	5
CUB(A)1.8	VivaCub	1.8
CUB(D)5.00	VivaCub	5
CUB(E)0.35>15°	VivaCub	0.35
CUB(F)0.50<15°	VivaCub	0.5
Educativos-Biblioteca estanterias	Live	7
Educativos-Biblioteca Salones de lectura	Live	2
Educativos-Corredores y escaleras	Live	5
Educativos-Salones	Live	2
Fabricas-Ind liviana	Live	5

Name	Load Pattern	Load Value kN/m2
Fabricas-Ind pesada	Live	10
Garajes-Pasajeros	Live	2.5
Garajes-Veh Carga 2000kg	Live	5
Institucional- Corredores y escaleras	Live	5
Institucional-Cuarto cirugia-laboratorio	Live	4
Institucional-Cuartos privados	Live	2
Oficinas-Corredores y escaleras	Live	3
Oficinas-Oficinas	Live	2
Oficinas-Restaurantes	Live	5
Residencial-Balcones	Live	5
Residencial-Cuartos priv y corredores	Live	1.8
Residencial-Escaleras	Live	3
Reunion-Areas recreativas	Live	5
Reunion-Balcones	Live	5
Reunion-Corredores y escaleras	Live	5
Reunion-Escenarios	Live	7.5
Reunion-Gimnasios	Live	5
Reunion-Plataformas	Live	5
Reunion-Silleteria fija	Live	3
Reunion-Silleteria movil	Live	5
Reunion-Vestibulos	Live	5

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
DERIVAS	0	0.6188	0.05
DERIVAS	0.111	0.6188	
DERIVAS	0.223	0.6188	
DERIVAS	0.334	0.6188	
DERIVAS	0.446	0.6188	
DERIVAS	0.557	0.6188	
DERIVAS	0.669	0.6188	
DERIVAS	0.78	0.6188	
DERIVAS	0.951	0.5049	
DERIVAS	1.122	0.428	
DERIVAS	1.292	0.3714	
DERIVAS	1.463	0.3281	
DERIVAS	1.634	0.2938	
DERIVAS	1.805	0.266	
DERIVAS	1.975	0.243	
DERIVAS	2.146	0.2237	
DERIVAS	2.317	0.2072	
DERIVAS	2.488	0.1929	
DERIVAS	2.659	0.1806	

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
DERIVAS	2.829	0.1697	
DERIVAS	3	0.16	
DERIVAS	3.625	0.1096	
DERIVAS	4.25	0.0797	
DERIVAS	4.875	0.0606	
DERIVAS	5.5	0.0476	
DERIVAS	6.125	0.0384	
DERIVAS	6.75	0.0316	
DERIVAS	7.375	0.0265	
DERIVAS	8	0.0225	
UMBRAL	0	0.1	0.02
UMBRAL	0.14	0.342	
UMBRAL	0.188	0.342	
UMBRAL	0.237	0.342	
UMBRAL	0.285	0.342	
UMBRAL	0.333	0.342	
UMBRAL	0.382	0.342	
UMBRAL	0.43	0.342	
UMBRAL	0.478	0.342	
UMBRAL	0.527	0.342	
UMBRAL	0.575	0.342	
UMBRAL	0.623	0.342	
UMBRAL	0.672	0.342	
UMBRAL	0.72	0.342	
UMBRAL	1.005	0.2463	
UMBRAL	1.29	0.1919	
UMBRAL	1.575	0.1571	
UMBRAL	1.86	0.1331	
UMBRAL	2.145	0.1154	
UMBRAL	2.43	0.1019	
UMBRAL	2.715	0.0912	
UMBRAL	3	0.0825	
UMBRAL	3.625	0.0565	
UMBRAL	4.25	0.0411	
UMBRAL	4.875	0.0312	
UMBRAL	5.5	0.0245	
UMBRAL	6.125	0.0198	
UMBRAL	6.75	0.0163	
UMBRAL	7.375	0.0137	
UMBRAL	8	0.0116	

4.3.2 Time History Functions

Table 4.4 - Functions - Time History - User Defined

Name	Time sec	Value
RampTH	0	0
RampTH	1	1
RampTH	4	1
UnifTH	0	1
UnifTH	1	1

4.4 Load Cases

Table 4.5 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type	Notes
Modal	Modal - Ritz	
PP	Linear Static	
L	Linear Static	
SISDERX	Response Spectrum	
SISDERY	Response Spectrum	
SISDISX	Response Spectrum	
SISDISY	Response Spectrum	
SISUMBX	Response Spectrum	
SISUMBY	Response Spectrum	
D	Linear Static	
Lr	Linear Static	
V	Linear Static	
Sx	Linear Static	
Sy	Linear Static	
G	Linear Static	
Le	Linear Static	
W [+]	Linear Static	
W [-]	Linear Static	

Table 4.6 - Load Case Definitions - Linear Static (Part 1 of 2)

Name	Design Type	User Design Type	Exclude Group	Mass Source	Stiffness Type	Nonlinear Case	Load Type	Load Name	Load SF
D	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Dead	1
G	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Granizo	1
L	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Live	1
Le	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Empozamiento de agua	1
Lr	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	VivaCub	1
PP	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	PesoPropio	1
Sx	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Sx	1
Sy	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Sy	1
V	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	SisVertical	1
W [-]	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Viento [-]	1
W [+]	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Load	Viento [+]	1

Table 4.6 - Load Case Definitions - Linear Static (Part 2 of 2)

Name	Design Type	User Design Type	Trans Accel SF m/sec2	Rot Accel SF rad/sec2	Notes
D	Program Determined				
G	Program Determined				
L	Program Determined				
Le	Program Determined				
Lr	Program Determined				
PP	Program Determined				
Sx	Program Determined				
Sy	Program Determined				
V	Program Determined				
W [-]	Program Determined				
W [+]	Program Determined				

Table 4.7 - Modal Case Definitions - Ritz (Part 1 of 2)

Name	Design Type	User Design Type	Exclude Group	Mass Source	Stiffness Type	Nonlinear Case	Load Type	Load Name	Max Cycles	Target Ratio %
Modal	Program Determined		None	MsSrc1	P-Delta		Accel	Accel UX	0	99
Modal							Accel	Accel UY	0	99

Table 4.7 - Modal Case Definitions - Ritz (Part 2 of 2)

Name	Design Type	User Design Type	Max Modes	Min Modes	Notes
Modal	Program Determined		3	3	
Modal					

Table 4.8 - Load Case Definitions - Response Spectrum (Part 1 of 3)

Name	Design Type	User Design Type	Mass Source	Load Name	Function	Trans Accel SF m/sec2	Rot Accel SF rad/sec2	Coordinate System	Angle deg
SISDERX	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U1	DERIVAS	11.5237		Global	0
SISDERY	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U2	DERIVAS	9.806		Global	0
SISDISX	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U1	DERIVAS	5.1216		Global	0
SISDISY	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U2	DERIVAS	4.3582		Global	0
SISUMBX	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U1	UMBRAL	11.5927		Global	0
SISUMBY	Program Determined		Previous (MsSrc1)	U2	UMBRAL	9.806		Global	0

Table 4.8 - Load Case Definitions - Response Spectrum (Part 2 of 3)

Name	Design Type	User Design Type	Modal Case	Modal Combo Method	Rigid Response?	f1 cyc/sec	f2 cyc/sec	Rigid Combo	td sec	Directional Combo Type
SISDERX	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS
SISDERY	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS
SISDISX	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS

Name	Design Type	User Design Type	Modal Case	Modal Combo Method	Rigid Response?	f1 cyc/sec	f2 cyc/sec	Rigid Combo	td sec	Directional Combo Type
SISDISY	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS
SISUMBX	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS
SISUMBY	Program Determined		Modal	CQC	No					SRSS

Table 4.8 - Load Case Definitions - Response Spectrum (Part 3 of 3)

Name	Design Type	User Design Type	Absolute SF sec	Eccentricity Ratio	Story Overwrite	Diaphragm Overwrite	Eccentricity OverWrite m	Notes
SISDERX	Program Determined			0.05				
SISDERY	Program Determined			0.05				
SISDISX	Program Determined			0.05				
SISDISY	Program Determined			0.05				
SISUMBX	Program Determined			0.05				
SISUMBY	Program Determined			0.05				

4.5 Load Combinations

Table 4.9 - Load Combination Definitions

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
CDEFLEXIONES	Linear Add	No	D		1	
CDEFLEXIONES			PP		1	
CDEFLEXIONES			L		1	
CDEFLEXIONES			Lr		1	
CIMEN1	Linear Add	No	DEAD		1	
CIMEN1			VIVA		1	
CIMEN2	Linear Add	No	DEAD		1	
CIMEN2			VIVA		0.75	
CIMEN2			SISDISX		0.525	
CIMEN2			SISDISY		0.1575	
CIMEN3	Linear Add	No	DEAD		1	
CIMEN3			VIVA		0.75	
CIMEN3			SISDISX		0.1575	
CIMEN3			SISDISY		0.525	
CIMEN4	Linear Add	No	DEAD		0.6	
CIMEN4			SISDISX		0.525	
CIMEN4			SISDISY		0.1575	
CIMEN5	Linear Add	No	DEAD		0.6	
CIMEN5			SISDISX		0.1575	
CIMEN5			SISDISY		0.525	
COMBO1	Linear Add	No	DEAD		1.4	
COMBO1			V		1	
COMBO2	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO2			L		1.6	
COMBO2			Lr		0.5	
COMBO2			V		1	
COMBO2-1	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO2-1			L		1.6	
COMBO2-1			G		0.5	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
COMBO2-1			V		1	
COMBO2-2	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO2-2			L		1.6	
COMBO2-2			Le		0.5	
COMBO2-2			V		1	
COMBO3	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO3			L		1	
COMBO3			Lr		1.6	
COMBO3			V		1	
COMBO3-1	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO3-1			L		1	
COMBO3-1			G		1.6	
COMBO3-1			V		1	
COMBO3-2	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO3-2			L		1	
COMBO3-2			Le		1.6	
COMBO3-2			V		1	
COMBO4	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO4			L		1	
COMBO4			Lr		0.5	
COMBO4			V		1	
COMBO4-1	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO4-1			L		1	
COMBO4-1			G		0.5	
COMBO4-1			V		1	
COMBO4-2	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO4-2			L		1	
COMBO4-2			Le		0.5	
COMBO4-2			V		1	
COMBO5	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO5			VIVA		1	
COMBO5			SISDISX		1	
COMBO5			SISDISY		0.3	
COMBO5			V		1	
COMBO6	Linear Add	No	DEAD		1.2	
COMBO6			VIVA		1	
COMBO6			SISDISY		1	
COMBO6			SISDISX		0.3	
COMBO6			V		1	
COMBO7	Linear Add	No	DEAD		0.9	
COMBO7			SISDISX		1	
COMBO7			SISDISY		0.3	
COMBO7			V		1	
COMBO8	Linear Add	No	DEAD		0.9	
COMBO8			SISDISY		1	
COMBO8			SISDISX		0.3	
COMBO8			V		1	
COMDER1	Linear Add	No	SISDERX		1	
COMDER2	Linear Add	No	SISDERY		1	
COMUMB1	Linear Add	No	SISUMBX		1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
COMUMB2	Linear Add	No	SISUMBY		1	
CORTANTE-C 1	Linear Add	No	DEAD		1.279	
CORTANTE-C 1			VIVA		1	
CORTANTE-C 1			SISDISX		2	
CORTANTE-C 1			SISDISY		0.6	
CORTANTE-C 2	Linear Add	No	DEAD		1.121	
CORTANTE-C 2			VIVA		1	
CORTANTE-C 2			SISDISX		2	
CORTANTE-C 2			SISDISY		0.6	
CORTANTE-C 3	Linear Add	No	DEAD		1.279	
CORTANTE-C 3			VIVA		1	
CORTANTE-C 3			SISDISY		2	
CORTANTE-C 3			SISDISX		0.6	
CORTANTE-C 4	Linear Add	No	DEAD		1.121	
CORTANTE-C 4			VIVA		1	
CORTANTE-C 4			SISDISY		2	
CORTANTE-C 4			SISDISX		0.6	
CORTANTE-C 5	Linear Add	No	DEAD		0.979	
CORTANTE-C 5			SISDISX		2	
CORTANTE-C 5			SISDISY		0.6	
CORTANTE-C 6	Linear Add	No	DEAD		0.821	
CORTANTE-C 6			SISDISX		2	
CORTANTE-C 6			SISDISY		0.6	
CORTANTE-C 7	Linear Add	No	DEAD		0.979	
CORTANTE-C 7			SISDISY		2	
CORTANTE-C 7			SISDISX		0.6	
CORTANTE-C 8	Linear Add	No	DEAD		0.821	
CORTANTE-C 8			SISDISY		2	
CORTANTE-C 8			SISDISX		0.6	
CORTANTE-V 1	Linear Add	No	DEAD		1.2	
CORTANTE-V 1			VIVA		1	
CORTANTE-V 1			SISDISX		2	
CORTANTE-V 1			SISDISY		0.6	
CORTANTE-V 2	Linear Add	No	DEAD		1.2	
CORTANTE-V 2			VIVA		1	
CORTANTE-V 2			SISDISX		0.6	
CORTANTE-V 2			SISDISY		2	
CORTANTE-V 3	Linear Add	No	DEAD		0.9	
CORTANTE-V 3			SISDISX		0.6	
CORTANTE-V 3			SISDISY		2	
CORTANTE-V 4	Linear Add	No	DEAD		0.9	
CORTANTE-V 4			SISDISX		2	
CORTANTE-V 4			SISDISY		0.6	
DEAD	Linear Add	No	PP		1	
DEAD			D		1	
ENVE	Envelope	No	COMBO1		1	
ENVE			COMBO2		1	
ENVE			COMBO3		1	
ENVE			COMBO4		1	
ENVE			COMBO5		1	

Name	Type	Is Auto	Load Name	Mode	SF	Notes
ENVE			COMBO6		1	
ENVE			COMBO7		1	
ENVE			COMBO8		1	
ENVE			COMBO2-1		1	
ENVE			COMBO3-1		1	
ENVE			COMBO4-1		1	
ENVE			COMBO2-2		1	
ENVE			COMBO3-2		1	
ENVE			COMBO4-2		1	
ENVE-CORTANTE-COL	Envelope	No	CORTANTE-C 1		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 2		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 3		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 4		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 5		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 6		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 7		1	
ENVE-CORTANTE-COL			CORTANTE-C 8		1	
ENVE-CORTANTE-VIG	Envelope	No	CORTANTE-V 1		1	
ENVE-CORTANTE-VIG			CORTANTE-V 2		1	
ENVE-CORTANTE-VIG			CORTANTE-V 3		1	
ENVE-CORTANTE-VIG			CORTANTE-V 4		1	
PESO PROPIO	Linear Add	No	PP		1	
VIVA	Linear Add	No	Lr		1	
VIVA			L		1	

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Modal Results

Table 5.1 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0.741	1.35	8.485	71.9947
Modal	2	0.563	1.777	11.1675	124.7128
Modal	3	0.286	3.497	21.9747	482.8871

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX
Modal	1	0.741	0	0.9533	0	0	0.9533	0	0.9533	0	0	0.9533
Modal	2	0.563	0.7054	0	0	0.7054	0.9533	0	0	0.7054	0.0013	0.9533
Modal	3	0.286	0.2727	0	0	0.9781	0.9533	0	0	0.2727	0.07	0.9533

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	SumRY	SumRZ
Modal	1	0	0
Modal	2	0.7054	0.0013
Modal	3	0.9781	0.0713

Table 5.3 - Modal Participation Factors

Case	Mode	Period sec	UX kN-m	UY kN-m	UZ kN-m	RX kN-m	RY kN-m	RZ kN-m	ModalMass kN-m-s2	ModalStiff kN-m
Modal	1	0.741	0	5.493054	0	-0.216417	0	0	1	71.99473
Modal	2	0.563	-4.72506	0	0	0	-0.18616	-0.612706	1	124.71283
Modal	3	0.286	-2.937713	0	0	0	-0.115741	4.516446	1	482.88709

Table 5.4 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	97.81
Modal	Acceleration	UY	100	95.33
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.5 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.741	0	1	0	0
Modal	2	0.563	0.995	0	0	0.005
Modal	3	0.286	0.909	0	0	0.091

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

DATOS DE SALIDA

FUERZAS EN VIGAS

BEAM FORCES
UNID: kN-m

Story	Beam	Output Case	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
N+3.20	B1	ENVE	Max	0.10	-1.38	-44.86	15.46	0.00	13.86	-12.66
N+3.20	B1	ENVE	Max	1.21	-1.38	-44.45	15.46	0.00	3.36	57.64
N+3.20	B1	ENVE	Max	1.21	-3.06	-17.72	4.73	0.00	2.98	57.63
N+3.20	B1	ENVE	Max	2.42	-3.06	-17.27	4.73	0.00	7.45	131.92
N+3.20	B1	ENVE	Max	2.42	-4.80	9.49	0.86	0.00	7.38	131.92
N+3.20	B1	ENVE	Max	3.02	-4.80	9.72	0.86	0.00	7.23	132.01
N+3.20	B1	ENVE	Max	3.62	-4.80	10.02	0.86	0.00	7.38	131.92
N+3.20	B1	ENVE	Max	3.62	-3.06	68.63	4.70	0.00	7.45	131.92
N+3.20	B1	ENVE	Max	4.83	-3.06	69.23	4.70	0.00	2.98	57.63
N+3.20	B1	ENVE	Max	4.83	-1.38	137.54	15.51	0.00	3.36	57.64
N+3.20	B1	ENVE	Max	5.94	-1.38	138.10	15.51	0.00	13.86	-12.66
N+3.20	B1	ENVE	Min	0.10	-64.08	-138.10	-15.51	0.00	-13.84	-113.97
N+3.20	B1	ENVE	Min	1.21	-64.08	-137.54	-15.51	0.00	-3.30	1.58
N+3.20	B1	ENVE	Min	1.21	-62.37	-69.23	-4.70	0.00	-2.92	1.57
N+3.20	B1	ENVE	Min	2.42	-62.37	-68.63	-4.70	0.00	-7.43	46.18
N+3.20	B1	ENVE	Min	2.42	-60.61	-10.02	-0.86	0.00	-7.36	46.17
N+3.20	B1	ENVE	Min	3.02	-60.61	-9.72	-0.86	0.00	-7.20	52.07
N+3.20	B1	ENVE	Min	3.62	-60.61	-9.49	-0.86	0.00	-7.36	46.17
N+3.20	B1	ENVE	Min	3.62	-62.37	17.27	-4.73	0.00	-7.43	46.18
N+3.20	B1	ENVE	Min	4.83	-62.37	17.72	-4.73	0.00	-2.92	1.57
N+3.20	B1	ENVE	Min	4.83	-64.08	44.45	-15.46	0.00	-3.30	1.58
N+3.20	B1	ENVE	Min	5.94	-64.08	44.86	-15.46	0.00	-13.84	-113.97
N+3.20	B2	ENVE	Max	0.10	-7.94	-39.14	9.92	0.00	9.09	-14.36
N+3.20	B2	ENVE	Max	1.21	-7.94	-38.73	9.92	0.00	2.00	46.30
N+3.20	B2	ENVE	Max	1.21	-12.27	-16.23	6.31	0.00	1.71	46.31
N+3.20	B2	ENVE	Max	2.42	-12.27	-15.78	6.31	0.00	7.78	110.99
N+3.20	B2	ENVE	Max	2.42	-14.04	6.73	1.25	0.00	7.77	110.99
N+3.20	B2	ENVE	Max	3.02	-14.04	6.95	1.25	0.00	7.55	111.09
N+3.20	B2	ENVE	Max	3.62	-14.04	7.26	1.25	0.00	7.77	110.99
N+3.20	B2	ENVE	Max	3.62	-12.27	57.68	6.31	0.00	7.78	110.99
N+3.20	B2	ENVE	Max	4.83	-12.27	58.29	6.31	0.00	1.71	46.31
N+3.20	B2	ENVE	Max	4.83	-7.94	115.68	9.91	0.00	2.00	46.30
N+3.20	B2	ENVE	Max	5.94	-7.94	116.24	9.91	0.00	9.09	-14.36
N+3.20	B2	ENVE	Min	0.10	-47.50	-116.24	-9.91	0.00	-9.06	-92.35
N+3.20	B2	ENVE	Min	1.21	-47.50	-115.68	-9.91	0.00	-1.98	3.58
N+3.20	B2	ENVE	Min	1.21	-45.47	-58.29	-6.31	0.00	-1.68	3.58
N+3.20	B2	ENVE	Min	2.42	-45.47	-57.68	-6.31	0.00	-7.75	39.71
N+3.20	B2	ENVE	Min	2.42	-45.46	-7.26	-1.25	0.00	-7.74	39.71
N+3.20	B2	ENVE	Min	3.02	-45.46	-6.95	-1.25	0.00	-7.52	43.95
N+3.20	B2	ENVE	Min	3.62	-45.46	-6.73	-1.25	0.00	-7.74	39.71
N+3.20	B2	ENVE	Min	3.62	-45.47	15.78	-6.31	0.00	-7.75	39.71
N+3.20	B2	ENVE	Min	4.83	-45.47	16.23	-6.31	0.00	-1.68	3.58
N+3.20	B2	ENVE	Min	4.83	-47.50	38.73	-9.92	0.00	-1.98	3.58
N+3.20	B2	ENVE	Min	5.94	-47.50	39.14	-9.92	0.00	-9.06	-92.35
N+3.20	B3	ENVE	Max	0.10	14.16	1.30	6.83	0.00	9.26	27.53
N+3.20	B3	ENVE	Max	2.95	14.16	14.72	6.83	0.00	10.32	19.86
N+3.20	B3	ENVE	Max	2.95	10.01	14.80	6.70	0.00	10.22	20.13
N+3.20	B3	ENVE	Max	5.80	10.01	38.12	6.70	0.00	9.00	16.05
N+3.20	B3	ENVE	Min	0.10	-18.11	-29.78	-6.88	0.00	-9.29	-35.06
N+3.20	B3	ENVE	Min	2.95	-18.11	-8.58	-6.88	0.00	-10.22	7.72
N+3.20	B3	ENVE	Min	2.95	-13.98	-8.51	-6.60	0.00	-10.12	7.88
N+3.20	B3	ENVE	Min	5.80	-13.98	2.78	-6.60	0.00	-9.17	-58.67
N+3.20	B4	ENVE	Max	0.10	10.31	-13.48	17.83	0.00	9.81	-11.87

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

DATOS DE SALIDA

FUERZAS EN VIGAS

BEAM FORCES
UNID: kN-m

Story	Beam	Output Case	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
N+3.20	B4	ENVE	Max	0.62	10.31	-11.42	17.83	0.00	1.28	-5.40
N+3.20	B4	ENVE	Max	1.14	10.31	-9.35	17.83	0.00	9.03	0.00
N+3.20	B4	ENVE	Min	0.10	-10.39	-33.37	-18.10	0.00	-9.98	-29.34
N+3.20	B4	ENVE	Min	0.62	-10.39	-28.21	-18.10	0.00	-1.32	-13.33
N+3.20	B4	ENVE	Min	1.14	-10.39	-23.05	-18.10	0.00	-8.93	0.00
N+3.20	B5	ENVE	Max	0.10	10.31	-13.48	18.10	0.00	9.98	-11.87
N+3.20	B5	ENVE	Max	0.62	10.31	-11.42	18.10	0.00	1.32	-5.40
N+3.20	B5	ENVE	Max	1.14	10.31	-9.35	18.10	0.00	8.93	0.00
N+3.20	B5	ENVE	Min	0.10	-10.39	-33.37	-17.83	0.00	-9.81	-29.34
N+3.20	B5	ENVE	Min	0.62	-10.39	-28.21	-17.83	0.00	-1.28	-13.33
N+3.20	B5	ENVE	Min	1.14	-10.39	-23.05	-17.83	0.00	-9.03	0.00
N+3.20	B6	ENVE	Max	0.00	18.06	-9.35	9.02	0.00	9.03	0.00
N+3.20	B6	ENVE	Max	1.21	18.06	-9.02	9.02	0.00	1.91	27.58
N+3.20	B6	ENVE	Max	1.21	18.81	-4.76	1.39	0.00	1.78	27.59
N+3.20	B6	ENVE	Max	2.42	18.81	-4.43	1.39	0.00	3.38	41.38
N+3.20	B6	ENVE	Max	2.42	19.00	-0.16	0.18	0.00	3.33	41.39
N+3.20	B6	ENVE	Max	3.02	19.00	0.00	0.18	0.00	3.29	41.45
N+3.20	B6	ENVE	Max	3.62	19.00	0.26	0.18	0.00	3.33	41.39
N+3.20	B6	ENVE	Max	3.62	18.81	11.20	1.40	0.00	3.38	41.38
N+3.20	B6	ENVE	Max	4.83	18.81	11.64	1.40	0.00	1.78	27.59
N+3.20	B6	ENVE	Max	4.83	18.06	22.61	8.94	0.00	1.91	27.58
N+3.20	B6	ENVE	Max	6.04	18.06	23.05	8.94	0.00	9.03	0.00
N+3.20	B6	ENVE	Min	0.00	-18.33	-23.05	-8.94	0.00	-8.92	0.00
N+3.20	B6	ENVE	Min	1.21	-18.33	-22.61	-8.94	0.00	-1.91	11.10
N+3.20	B6	ENVE	Min	1.21	-19.08	-11.64	-1.40	0.00	-1.78	11.11
N+3.20	B6	ENVE	Min	2.42	-19.08	-11.20	-1.40	0.00	-3.36	16.66
N+3.20	B6	ENVE	Min	2.42	-19.28	-0.26	-0.18	0.00	-3.31	16.66
N+3.20	B6	ENVE	Min	3.02	-19.28	0.00	-0.18	0.00	-3.28	16.71
N+3.20	B6	ENVE	Min	3.62	-19.28	0.16	-0.18	0.00	-3.31	16.66
N+3.20	B6	ENVE	Min	3.62	-19.08	4.43	-1.39	0.00	-3.36	16.66
N+3.20	B6	ENVE	Min	4.83	-19.08	4.76	-1.39	0.00	-1.78	11.11
N+3.20	B6	ENVE	Min	4.83	-18.33	9.02	-9.02	0.00	-1.91	11.10
N+3.20	B6	ENVE	Min	6.04	-18.33	9.35	-9.02	0.00	-8.92	0.00
N+3.20	B7	ENVE	Max	0.10	14.16	1.30	6.88	0.00	9.29	27.53
N+3.20	B7	ENVE	Max	2.95	14.16	14.72	6.88	0.00	10.22	19.86
N+3.20	B7	ENVE	Max	2.95	10.01	14.80	6.60	0.00	10.12	20.13
N+3.20	B7	ENVE	Max	5.80	10.01	38.12	6.60	0.00	9.17	16.05
N+3.20	B7	ENVE	Min	0.10	-18.11	-29.78	-6.83	0.00	-9.26	-35.06
N+3.20	B7	ENVE	Min	2.95	-18.11	-8.58	-6.83	0.00	-10.32	7.72
N+3.20	B7	ENVE	Min	2.95	-13.98	-8.51	-6.70	0.00	-10.22	7.88
N+3.20	B7	ENVE	Min	5.80	-13.98	2.78	-6.70	0.00	-9.00	-58.67
N+3.20	B32	ENVE	Max	0.00	6.47	-4.27	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B32	ENVE	Max	0.57	6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
N+3.20	B32	ENVE	Max	1.14	6.47	10.98	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B32	ENVE	Min	0.00	-6.37	-10.98	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B32	ENVE	Min	0.57	-6.37	0.00	0.00	-0.01	0.00	1.22
N+3.20	B32	ENVE	Min	1.14	-6.37	4.27	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B33	ENVE	Max	0.00	0.48	-4.27	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B33	ENVE	Max	0.57	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
N+3.20	B33	ENVE	Max	1.14	0.48	10.98	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B33	ENVE	Min	0.00	-0.49	-10.98	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B33	ENVE	Min	0.57	-0.49	0.00	0.00	-0.01	0.00	1.22
N+3.20	B33	ENVE	Min	1.14	-0.49	4.27	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B34	ENVE	Max	0.00	0.48	-4.27	0.00	0.01	0.00	0.00

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

DATOS DE SALIDA

FUERZAS EN VIGAS

BEAM FORCES
UNID: kN-m

Story	Beam	Output Case	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
N+3.20	B34	ENVE	Max	0.57	0.48	0.00	0.00	0.01	0.00	3.13
N+3.20	B34	ENVE	Max	1.14	0.48	10.98	0.00	0.01	0.00	0.00
N+3.20	B34	ENVE	Min	0.00	-0.49	-10.98	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B34	ENVE	Min	0.57	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22
N+3.20	B34	ENVE	Min	1.14	-0.49	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B35	ENVE	Max	0.00	6.47	-4.27	0.00	0.01	0.00	0.00
N+3.20	B35	ENVE	Max	0.57	6.47	0.00	0.00	0.01	0.00	3.13
N+3.20	B35	ENVE	Max	1.14	6.47	10.98	0.00	0.01	0.00	0.00
N+3.20	B35	ENVE	Min	0.00	-6.37	-10.98	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B35	ENVE	Min	0.57	-6.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22
N+3.20	B35	ENVE	Min	1.14	-6.37	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B13	ENVE	Max	0.00	11.31	-22.45	1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B13	ENVE	Max	2.95	11.31	-0.02	1.94	0.00	5.76	84.83
N+3.20	B13	ENVE	Max	2.95	13.48	0.12	1.95	0.00	5.76	84.65
N+3.20	B13	ENVE	Max	5.90	13.48	57.33	1.95	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B13	ENVE	Min	0.00	-11.32	-57.40	-1.95	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B13	ENVE	Min	2.95	-11.32	-0.17	-1.95	0.00	-5.73	33.14
N+3.20	B13	ENVE	Min	2.95	-13.47	-0.01	-1.94	0.00	-5.73	33.07
N+3.20	B13	ENVE	Min	5.90	-13.47	22.43	-1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B14	ENVE	Max	0.00	4.03	-22.50	1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B14	ENVE	Max	2.95	4.03	-0.07	1.94	0.00	5.72	84.78
N+3.20	B14	ENVE	Max	2.95	3.09	0.09	1.93	0.00	5.70	84.70
N+3.20	B14	ENVE	Max	5.90	3.09	57.35	1.93	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B14	ENVE	Min	0.00	-4.02	-57.38	-1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B14	ENVE	Min	2.95	-4.02	-0.11	-1.94	0.00	-5.71	33.29
N+3.20	B14	ENVE	Min	2.95	-3.07	0.06	-1.93	0.00	-5.69	33.26
N+3.20	B14	ENVE	Min	5.90	-3.07	22.49	-1.93	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B15	ENVE	Max	0.00	4.03	-22.50	1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B15	ENVE	Max	2.95	4.03	-0.07	1.94	0.00	5.71	84.78
N+3.20	B15	ENVE	Max	2.95	3.09	0.09	1.93	0.00	5.69	84.70
N+3.20	B15	ENVE	Max	5.90	3.09	57.35	1.93	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B15	ENVE	Min	0.00	-4.02	-57.38	-1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B15	ENVE	Min	2.95	-4.02	-0.11	-1.94	0.00	-5.72	33.29
N+3.20	B15	ENVE	Min	2.95	-3.07	0.06	-1.93	0.00	-5.70	33.26
N+3.20	B15	ENVE	Min	5.90	-3.07	22.49	-1.93	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B16	ENVE	Max	0.00	11.31	-22.45	1.95	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B16	ENVE	Max	2.95	11.31	-0.02	1.95	0.00	5.73	84.83
N+3.20	B16	ENVE	Max	2.95	13.48	0.12	1.94	0.00	5.73	84.65
N+3.20	B16	ENVE	Max	5.90	13.48	57.33	1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B16	ENVE	Min	0.00	-11.32	-57.40	-1.94	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B16	ENVE	Min	2.95	-11.32	-0.17	-1.94	0.00	-5.76	33.14
N+3.20	B16	ENVE	Min	2.95	-13.47	-0.01	-1.95	0.00	-5.76	33.07
N+3.20	B16	ENVE	Min	5.90	-13.47	22.43	-1.95	0.00	0.00	0.00
N+3.20	B8	ENVE	Max	0.00	8.96	-0.06	0.00	0.24	0.00	0.00
N+3.20	B8	ENVE	Max	0.60	8.96	0.00	0.00	0.24	0.00	0.03
N+3.20	B8	ENVE	Max	1.21	8.96	0.10	0.00	0.24	0.00	0.00
N+3.20	B8	ENVE	Min	0.00	-9.09	-0.10	0.00	-0.57	0.00	0.00
N+3.20	B8	ENVE	Min	0.60	-9.09	0.00	0.00	-0.57	0.00	0.02
N+3.20	B8	ENVE	Min	1.21	-9.09	0.06	0.00	-0.57	0.00	0.00
N+3.20	B9	ENVE	Max	0.00	4.65	-0.06	0.00	-0.02	0.00	0.00
N+3.20	B9	ENVE	Max	0.60	4.65	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.03
N+3.20	B9	ENVE	Max	1.21	4.65	0.10	0.00	-0.02	0.00	0.00
N+3.20	B9	ENVE	Min	0.00	-4.82	-0.10	0.00	-0.08	0.00	0.00
N+3.20	B9	ENVE	Min	0.60	-4.82	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.02

HOSPITAL SIMÓN BOLIVAR - ESTRUCTURA ZONA ANGIÓGRAFO

DATOS DE SALIDA

FUERZAS EN VIGAS

BEAM FORCES
UNID: kN-m

Story	Beam	Output Case	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
N+3.20	B9	ENVE	Min	1.21	-4.82	0.06	0.00	-0.08	0.00	0.00
N+3.20	B10	ENVE	Max	0.00	1.34	-0.06	0.00	0.01	0.00	0.00
N+3.20	B10	ENVE	Max	0.60	1.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03
N+3.20	B10	ENVE	Max	1.21	1.34	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00
N+3.20	B10	ENVE	Min	0.00	-1.51	-0.10	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B10	ENVE	Min	0.60	-1.51	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.02
N+3.20	B10	ENVE	Min	1.21	-1.51	0.06	0.00	-0.01	0.00	0.00
N+3.20	B11	ENVE	Max	0.00	4.65	-0.06	0.00	0.08	0.00	0.00
N+3.20	B11	ENVE	Max	0.60	4.65	0.00	0.00	0.08	0.00	0.03
N+3.20	B11	ENVE	Max	1.21	4.65	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00
N+3.20	B11	ENVE	Min	0.00	-4.82	-0.10	0.00	0.02	0.00	0.00
N+3.20	B11	ENVE	Min	0.60	-4.82	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02
N+3.20	B11	ENVE	Min	1.21	-4.82	0.06	0.00	0.02	0.00	0.00
N+3.20	B12	ENVE	Max	0.00	8.96	-0.06	0.00	0.57	0.00	0.00
N+3.20	B12	ENVE	Max	0.60	8.96	0.00	0.00	0.57	0.00	0.03
N+3.20	B12	ENVE	Max	1.21	8.96	0.10	0.00	0.57	0.00	0.00
N+3.20	B12	ENVE	Min	0.00	-9.09	-0.10	0.00	-0.24	0.00	0.00
N+3.20	B12	ENVE	Min	0.60	-9.09	0.00	0.00	-0.24	0.00	0.02
N+3.20	B12	ENVE	Min	1.21	-9.09	0.06	0.00	-0.24	0.00	0.00

FUERZAS EN COLUMNAS

COLUMN FORCES
UNID: kN-m

Story	Column	Load	Loc [m]	P [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	T [kN-m]	M2 [kN-m]	M3 [kN-m]
N+3.20	C1	ENVE	0	-70.64	1.06	24.19	0.06	41.97	20.54
N+3.20	C1	ENVE	1.45	-69.85	1.06	24.19	0.06	6.89	28.91
N+3.20	C1	ENVE	2.9	-69.06	1.06	24.19	0.06	22.92	106.23
N+3.20	C1	ENVE	0	-209.05	-66.91	-20.25	-0.05	-35.79	-87.82
N+3.20	C1	ENVE	1.45	-208.00	-66.91	-20.25	-0.05	-6.44	-0.70
N+3.20	C1	ENVE	2.9	-206.95	-66.91	-20.25	-0.05	-28.19	17.46
N+3.20	C2	ENVE	0	-70.64	66.91	24.19	0.05	41.97	87.82
N+3.20	C2	ENVE	1.45	-69.85	66.91	24.19	0.05	6.89	0.70
N+3.20	C2	ENVE	2.9	-69.06	66.91	24.19	0.05	22.92	-17.46
N+3.20	C2	ENVE	0	-209.05	-1.06	-20.25	-0.06	-35.79	-20.54
N+3.20	C2	ENVE	1.45	-208.00	-1.06	-20.25	-0.06	-6.44	-28.91
N+3.20	C2	ENVE	2.9	-206.95	-1.06	-20.25	-0.06	-28.19	-106.23
N+3.20	C3	ENVE	0	-44.89	-2.01	20.21	0.10	37.02	11.85
N+3.20	C3	ENVE	1.45	-44.10	-2.01	20.21	0.10	8.95	23.09
N+3.20	C3	ENVE	2.9	-43.31	-2.01	20.21	0.10	30.83	86.57
N+3.20	C3	ENVE	0	-142.78	-53.48	-24.15	-0.10	-39.21	-68.54
N+3.20	C3	ENVE	1.45	-141.73	-53.48	-24.15	-0.10	-5.42	0.68
N+3.20	C3	ENVE	2.9	-140.68	-53.48	-24.15	-0.10	-21.58	17.67
N+3.20	C4	ENVE	0	-44.89	53.48	20.21	0.10	37.02	68.54
N+3.20	C4	ENVE	1.45	-44.10	53.48	20.21	0.10	8.95	-0.68
N+3.20	C4	ENVE	2.9	-43.31	53.48	20.21	0.10	30.83	-17.67
N+3.20	C4	ENVE	0	-142.78	2.01	-24.15	-0.10	-39.21	-11.85
N+3.20	C4	ENVE	1.45	-141.73	2.01	-24.15	-0.10	-5.42	-23.09
N+3.20	C4	ENVE	2.9	-140.68	2.01	-24.15	-0.10	-21.58	-86.57